



REGIONE SARDEGNA
COMUNE DI OLMEDO
COMUNE DI SASSARI
Provincia di Sassari



Fase progettuale

PROGETTO DEFINITIVO

Elaborato

Studio Impatto Ambientale - Quadro Progettuale

Titolo del Progetto

IMPIANTO AGRIVOLTAICO denominato "OLMEDO" sito nel Comune di OLMEDO, in località Brunestica, e nel Comune di SASSARI, in località Nurra, Provincia di Sassari, Regione Sardegna, di potenza nominale 132,126 MWp (DC), con annesso sistema di accumulo a batterie di potenza 40 MW (AC), comprese opere di connessione in antenna alla nuova SSE 380/150/36 kV della RTN da realizzare nel Comune di Sassari, con potenza di immissione di 99,7 MW (AC)

Procedura

Valutazione di Impatto Ambientale ex art.23 D. Lgs.152/06

ID progetto	LS-16386	Cod Id elaborato	OLMEDO_B_3	Tipologia	Relazione			Disciplina	AMBIENTALE
Doc Master	RELAZIONE GENERALE	All	PD B_3	Pagine	105	Foglio	N/A	File	Rel_SIA_3_Q_prog.doc
Class. Sic.		Formato stampa	A4	Scala	N/A			Scala CAD	N/A

Il progettista supervisore e validatore

Ing. Claudio Gatti

iscritto all'Ordine degli Ingegneri di Modena al n. 1389 Se. A

L'Amministratore Unico

Luca Arduini

Senior Project Manager

Jacopo Baldessarini

iscritto ASSIREP n. 1413 - Legge n. 4/2013

C.L.R. Service S.r.l.

Via Pietro Fornaciari Chittoni 19 42122 Reggio Emilia
C.F./P.IVA 03382330367 - REA CCIAA RE - 320885
Tel. +390522 - Pec: clrservice@legalmail.it



Il progettista Ing. Bruno Lazzoni - Direttore Tecnico - Coordinatore Team

Gruppo di progettazione

Ing. Fiammetta Sau - Paesaggista
Arch. Andrea Manca - Cartografie, fotinsegni, analisi vincoli, progetto architettonico
Arch. Claudia Barbara Bienaimé - Urbanista, Visure, Agenzia Territorio, CDU
Ing. Daniele Nesti - Civile, Strutturale, Sismico, Idraulico, Ambientale
Ing. Bruno Lazzoni - Elettrico, DPA, scariche atmosferiche, connessione SSE
Ing. Alberto Locci - Elettrotecnico, Accumulo, Connessione SSE AT/MT
Ing. Pierluca Mussi - Sicurezza ex D. Lgs 81/08
Ing. Fabio Angeloni - Elettrotecnico, Antincendio, DPA, scariche atmosferiche
Ing. Mattia Tartari - Energetico, Elettrico, Ambientale
Dott. Luca Sanna - Archeologo
Dott. Andrea Serrelli - Geologo, geotecnico, idrogeologico
Dott. Accessu Roberto - Agronomo, pedologo
Ing. Federico Miscali - Acustico
Dott.ssa Sara Vatteroni - Giurista, Sociologa



Studio di Ingegneria e Consulenza Lazzoni Ing. Bruno
Viale XX Settembre 250 bis - 54033 Carrara (MS) C.F.
LZZBRN67B18B8320 - P.IVA 01135640454
Tel. +393426116566 - Pec: bruno.lazzoni@ingpec.eu

Committente



Il rappresentante legale Dott. Giovanni Mascari

LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 12 S.r.l.

Via Giacomo Leopardi, 7 - CAP 20123 Milano (MI) - Italy - C.F./P.IVA 12593730968 - REA MI 2671974
Cap. Soc. € 10.000 iv - Tel. +39 02 99999999 - www.lightsourcebp.com - Pec: lightsourcespv_12@legalmail.it

Revisione	N.	Data	Descrizione	Redatto	Controllato	Validato	Approvato
	03	24/06/2023	Revisione	Lazzoni / Nesti	L/N	Studio Lazzoni	BL
02	12/05/2023	Revisione	Lazzoni / Nesti	L/N	Studio Lazzoni	BL	CLR Service S.r.l. CG LSREI SPV 12 GM
01	10/04/2023	Prima Emissione	Lazzoni / Nesti	L/N	Studio Lazzoni	BL	CLR Service S.r.l. CG LSREI SPV 12 GM

Questo documento contiene informazioni di proprietà dello Studio di Ingegneria Lazzoni Ing. Bruno e deve essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto. E' vietata qualsiasi forma di riproduzione o di divulgazione senza l'esplicito consenso dello Studio di Ingegneria Lazzoni Ing. Bruno.

This document contains information proprietary to Studio di Ingegneria Lazzoni Ing. Bruno and it will have to be used exclusively for the purposes for which it has been furnished. Whichever shape of spreading or reproduction without the written permission of Studio di Ingegneria Lazzoni Ing Bruno is prohibit.

INDICE

DESCRIZIONE DEL QUADRO PROGETTUALE	6
Introduzione alla sezione del Quadro Progettuale	6
Finalità dell’iniziativa.....	6
Motivazioni dell’iniziativa	8
Descrizione generale dell’impianto agrivoltaico	9
Dati della centrale fotovoltaica	9
Il Sistema di Accumulo (SdA):.....	13
La Sottostazione Elettrica Utente e l’elettrodotto di connessione	14
Quadro sinottico impianto agrivoltaico	15
Descrizione del progetto agronomico.....	16
Prato erbaio polifita	16
Coltivazioni da campo.....	17
Mitigazione fasce perimetrali.....	17
Quadro sinottico impianto agrivoltaico	19
ANALISI DEL PROGETTO.....	20
Criteri di progettazione	20
Tutela dell’agricoltura e salvaguardia del suolo.....	23
Minimizzazione degli impatti ambientali.....	24
Rispondenza alle linee guida Impianti Agrivoltaici del MiTE.....	24
IL PROGETTO AGRIVOLTAICO.....	28
Area di riferimento del progetto proposto	28
Descrizione generale dell’opera.....	35
Descrizione del progetto dell’impianto fotovoltaico	40
Il modulo fotovoltaico	41
Il generatore fotovoltaico	42
Le strutture di sostegno.....	42
Valutazione impatto visivo – fotoinserimento	46
La conversione dell’energia	46
Il trasformatore	47
La distribuzione dell’energia prodotta e le cabine.....	48
Cavi	50

Rete di terra.....	51
Servizi Ausiliari.....	51
Edificio Magazzino/Sala Controllo.....	53
Opere di Rete.....	53
Quadro sinottico impianto fotovoltaico.....	53
<u>Descrizione del progetto agronomico</u>	55
Prato erbaio polifita.....	55
Coltivazioni da campo.....	56
Mitigazione fasce perimetrali.....	56
Quadro sinottico impianto agrivoltaico.....	60
ATTIVITÀ IN FASE DI CANTIERE	61
Tempistiche realizzative	61
Tipologie di lavori e criteri di esecuzione	62
Attività di cantiere la realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico.....	64
Attività di cantiere la realizzazione progetto agronomico.....	69
Attività di cantiere per le opere elettriche di Utenza.....	70
III.5.2 4 Attività di cantiere per l'Impianto di Rete.....	72
Commissioning.....	72
Accessi ed impianti di cantiere	74
Impiego di manodopera in fase di cantiere e commissioning	74
Attrezzature ed automezzi di cantiere/fase di commissioning e traffico generato	75
Terre e rocce da scavo	77
Stima dei volumi di scavi e reinterri	77
Impianto agrivoltaico e opere elettriche di Utenza.....	77
Modalità di gestione delle terre e rocce da scavo	80
ANALISI DELLE INTERAZIONI AMBIENTALI DEL PROGETTO	80
Emissioni in fase di cantiere/commissioning.....	81
Emissioni in atmosfera.....	81
Scarichi idrici.....	81
Produzione di rifiuti.....	81
Gestione delle terre e rocce da scavo.....	82
Emissioni di rumore	82
Consumi di risorse in fase di cantiere/commissioning	83

Consumi energetici	83
Prelievi idrici	83
Consumi di sostanze.....	84
Uso del suolo	84
Emissioni in fase di esercizio	84
Emissioni in atmosfera.....	84
Scarichi idrici.....	85
Produzione di rifiuti.....	85
Emissioni di rumore	86
Radiazioni non ionizzanti	86
Consumi di risorse in fase di esercizio	86
Consumo di suolo.....	86
Consumi idrici	87
Consumi di sostanze.....	87
Analisi delle ricadute sociali, occupazionali ed economiche	88
Ricadute Sociali	88
Ricadute occupazionali.....	88
Ricadute economiche	89
MISURE DI PROTEZIONE E SICUREZZA	90
Protezioni elettriche.....	90
Protezioni contro il corto circuito	90
Protezioni contro i contatti diretti.....	90
Misure di protezione contro i contatti indiretti	90
Misure di protezione dalle scariche atmosferiche	90
Altre misure di sicurezza	91
ANALISI DELLE ALTERNATIVE	93
Alternative di localizzazione	93
Alternative progettuali	93
Alternativa “zero”	95
MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE.....	97
Misure di prevenzione e mitigazione in fase di costruzione/commissioning e decommissioning	97
Emissioni in atmosfera.....	97
Emissioni di rumore	97

Misure durante la movimentazione e la manipolazione di sostanze chimiche.....	98
Misure di prevenzione per escludere il rischio di contaminazione di suolo e sottosuolo	98
Impatto visivo e inquinamento luminoso	99
Misure di mitigazione in fase di esercizio dell'opera.....	100
Contenimento delle emissioni sonore.....	100
Contenimento dell'impatto visivo	100
Contenimento dei campi elettromagnetici	100
DECOMMISSIONING DELL'IMPIANTO	101
Attrezzature ed automezzi in fase di dismissione.....	102
Impiego di manodopera in fase di dismissione.....	102
Misure di prevenzione e mitigazione in fase di dismissione	103
SINTESI DELLE ANALISI E VALUTAZIONI.....	103
Aspetti progettuali.....	103

**E' VIETATA LA RIPRODUZIONE DI QUESTO DOCUMENTO SENZA
PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SOCIETÀ
LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 12 S.R.L**

DESCRIZIONE DEL QUADRO PROGETTUALE

Introduzione alla sezione del Quadro Progettuale

La presente relazione, allegata al progetto definitivo per la richiesta di valutazione di impatto ambientale nell'ambito del procedimento di richiesta dell'autorizzazione unica, ha per oggetto **lo studio di impatto ambientale, in particolare la sezione relativa al "Quadro Progettuale"**, in relazione alla *costruzione ed esercizio di una centrale di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, in particolare agrivoltaico a terra ad inseguimento monoassiale e connesse opere di connessione*, promosso dalla società *Lightsource Renewable Energy Italy SPV12 S.r.l.* nel territorio a cavallo fra i Comuni di Olmedo e di Sassari, in zona Brunestica della Nurra.

La presente sezione fornisce il quadro progettuale nel quale è descritto il progetto proposto e le sue interazioni con le componenti ambientali, sia in fase di realizzazione/commissioning che di esercizio, nonché di dismissione dell'impianto

Premessa alla presente relazione sono le due relazioni introduttive e programmatica a cui si rimanda per eventuali delucidazioni e riferimenti citati nella presente relazione progettuale.

Nella relazione introduttiva sono stati indicati un inquadramento generale del progetto proposto con la presentazione del soggetto proponente, dell'opera e delle motivazioni e delle coerenze rispetto alla programmazione, quindi le finalità e scopi dello studio di impatto ambientale, una descrizione dell'area e dell'opera in progetto e la compatibilità con la normativa di indirizzo ambientale-energetico a vari livelli, oltre che con alcune linee guida di riferimento.

Nella relazione programmatica sono descritti i principali riferimenti normativi nazionali e regionali ritenuti applicabili e viene esaminata la coerenza e conformità del progetto con gli strumenti di pianificazione territoriale e settoriale con l'analisi degli indirizzi di piani e programmi di riferimento per l'opera sottoposta a VIA nell'ottica del perseguimento della sostenibilità ambientale, analisi di coerenza con la pianificazione e programmazione e congruenza con la vincolistica e la tutela del territorio.

In relazione alla tipologia del progetto ed alle sue interazioni con l'ambiente, descritte in questa terza sezione del presente SIA relativa al Quadro Progettuale, lo studio energetico ambientale è stato focalizzato prevalentemente sugli strumenti della pianificazione in materia energetica e di tutela del paesaggio e delle aree protette, consultando gli strumenti di pianificazione, confrontandoli con il Progetto ai livelli di programmazione comunitaria europea, nazionale, regionale e locale.

Finalità dell'iniziativa

Il proponente intende sottoporre il progetto alla procedura di VIA (Valutazione di Impatto Ambientale), secondo quanto previsto dalle norme entrate in vigore nel 2021, e conseguenti e successive modifiche intervenute in questi ultimi anni.:

Il presente Studio è stato articolato pertanto in coerenza con i contenuti elencati nell'Allegato VII "Contenuti dello Studio di Impatto Ambientale" di cui all'articolo 22 del Dlgs 152/2006 così come modificato dall'art. 11 del Dlgs 104/2017, così come aggiornato anche con l'emanazione del recente Decreto Legge n. 13 PNRR Ter del 24/2/2023 in attesa di conversione in legge al momento della stesura della presente relazione.

Nel presente Studio, dall'analisi combinata dello stato dell'ambiente, che definisce lo *Scenario Base*, e delle caratteristiche progettuali, sono state analizzate la coerenza e la compatibilità dell'opera nelle fasi

di realizzazione, esercizio e dismissione dell'impianto, individuando le mitigazioni e compensazioni ambientali nonché il Piano di Monitoraggio Ambientale.

L'analisi è stata sviluppata sulla base della conoscenza specifica del territorio in esame nei Comuni di Olmedo e Sassari, a confine fra gli stessi in località Brunestica, nella zona della Nurra in Provincia di Sassari anche con l'ausilio di esperti territoriali con una notevole esperienza e profonda conoscenza del territorio stesso; dei fattori ambientali; delle loro interazioni in relazione alla tipologia e alle caratteristiche specifiche dell'investimento agrivoltaico e quindi contemporaneamente di tipo agricolo avanzato e di tipo industriale energetico sulla stessa superficie; e al contesto ambientale in cui si pensa di inserirlo, con riferimento all' "ambiente" in senso ampio del termine.

La Società ritiene opportuno proporre un progetto innovativo che consenta di coniugare la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, solare fotovoltaica in particolare, con l'attività di coltivazione agricola ed allevamento di bestiame, pastorizia in particolare, perseguendo due obiettivi prioritari fissati dalla SEN, ovvero il contenimento del consumo di suolo e la tutela del paesaggio.

La strategia societaria di investimento agricolo ed energetico, infatti, è stata sviluppata sulla scorta degli indirizzi programmatici a livello nazionale in tema di energia, contenuti nella *Strategia Energetica Nazionale* (SEN) pubblicata a Novembre 2017, alla successiva adozione del *Piano nazionale integrato per l'energia e il clima 2030* (PNIEC) con un percorso avviato nel 2018 in attuazione del Regolamento 2018/1999/UE e pubblicazione avvenuta a gennaio 2020; alle *Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici pubblicate dal Ministero della Transizione Ecologica* (Linee Guida MiTE) a giugno 2022, ai vari decreti e leggi di conversione inerenti il *Piano Nazionale Ripresa e Resilienza* (PNRR).

I principali concetti estrapolati dalla SEN che hanno ispirato la Società nella definizione del progetto dell'impianto agro-fotovoltaico, sono:

- ✓ *“sulla base della legislazione attuale, gli impianti fotovoltaici, come peraltro gli altri impianti di produzione elettrica da fonti rinnovabili, possono essere ubicati anche in zone classificate agricole, salvaguardando però tradizioni agroalimentari locali, biodiversità, patrimonio culturale e paesaggio rurale”;*
- ✓ *“dato il rilievo del fotovoltaico per il raggiungimento degli obiettivi al 2030, e considerato che, in prospettiva, questa tecnologia ha il potenziale per una ancora più ampia diffusione, occorre individuare modalità di installazione coerenti con i parimenti rilevanti obiettivi di riduzione del consumo di suolo”*
- ✓ *“molte Regioni hanno in corso attività di censimento di terreni incolti e abbandonati, con l'obiettivo, tuttavia, di rilanciarne prioritariamente la valorizzazione agricola (...) Si intende in ogni caso avviare un dialogo con le Regioni per individuare strategie per l'utilizzo oculato del territorio, anche a fini energetici, facendo ricorso ai migliori strumenti di classificazione del territorio stesso (es. land capability classification). Potranno essere così circoscritti e regolati i casi in cui si potrà consentire l'utilizzo di terreni agricoli improduttivi a causa delle caratteristiche specifiche del suolo, ovvero individuare modalità che consentano la realizzazione degli impianti senza precludere l'uso agricolo dei terreni (ad es: impianti rialzati da terra)”...*

La Società, usufruendo della consulenza di un team di professionisti specializzati in materia dello Studio Lazzoni di Carrara, che ha una succursale ed un team in Sardegna di qualificati e numerosi professionisti specializzati nei vari settori, ha sviluppato una proposta progettuale perfettamente in linea con gli obiettivi indicati, e che permette di:

- *contenere il più possibile il consumo di suolo specifico della sola attività produttiva energetica, valorizzando al contempo il massimo della superficie agricola usufruibile, anche recuperandone una parte ad oggi non coltivata ed inutilizzata: è stato, ad esempio, previsto moduli ad alta potenza (610 Wp) e strutture ad inasamento*

monoassiale (inseguitore di rollio) che permette di coltivare una grossa parte dell'area occupata dai moduli fotovoltaici;

- *svolgere l'attività di coltivazione tra le interfile dei moduli fotovoltaici, avvalendosi di mezzi meccanici od anche robotizzati, essendo lo spazio tra le strutture molto elevato;*
- *installare una fascia arborea perimetrale (progettualmente prevista da piante di essenze tipiche del paesaggio locale, quali mirto, corbezzolo, lentischio nella prima fascia e olivastro, nella seconda), facilmente coltivabile con mezzi meccanici ed avente anche una funzione di mitigazione visiva;*
- *riqualificare pienamente le aree in cui insisterà l'impianto, sia perché le lavorazioni agricole che saranno attuate permetteranno ai terreni di riacquisire le piene capacità produttive; sia perché saranno effettuati miglioramenti fondiari importanti (recinzioni, drenaggi, viabilità interna al fondo) mantenendo al contempo la storicità ultratrentennale delle attività agricole in corso, allevamento in particolare;*
- *valorizzare le aree agricole coinvolta dal progetto, soprattutto quelle che stavano andando in disuso negli ultimi anni a causa dei passaggi generazionali dei proprietari o per valutazioni strettamente economiche, poiché spesso conviene noleggiare l'attività agricola o cederla in tutto o in parte ad un soggetto più volenteroso;*
- *ricavare la miglior redditività possibile sia dall'attività di produzione di energia sia dall'attività agricola, prevalentemente di allevamento e coltivazione di foraggio per la relativa alimentazione.*

La centrale agrivoltaica in progetto, per come è stata ideata e progettata, rientra pienamente nella definizione di “*impianto agrivoltaico avanzato*”, essendo rispettati i requisiti A, B, C e D previsti dalle Linee Guida ministeriali del luglio 2022: il Soggetto proponente, infatti, ha deciso di rendere il progetto compatibile con i presupposti previsti dalla disciplina PNRR, nelle more di decidere l'accesso o meno agli incentivi previsti dal PNRR, anche in ragione dell'autonomo finanziamento del progetto industriale; ciò anche al fine di meglio rapportarsi alla Società Agricola Agriolmedo con la quale ha avviato la partnership per lo sviluppo delle attività agricole nell'ambito del sedime della futura centrale agri-fotovoltaica.

Ai sensi dell'art. 12 comma 1 del D.Lgs. n. 387/2003, come integrato dalle “Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili”, riportate nel Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico del 10 settembre 2010, pubblicato su GU n. 219 18/09/2010, l'opera in progetto è considerata di pubblica utilità ed indifferibile ed urgente. Ai sensi del comma 3 del medesimo articolo, la costruzione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili è soggetta ad autorizzazione unica rilasciata, in questo caso dalla Regione Sardegna ed alla Valutazione di Impatto ambientale, ai sensi dell'art. 26 del D. Lgs 152/2006 e s.m.i., da parte del MASE (ex MiTE). Inoltre, di estremo valore ed indicazione per il presente progetto, al comma 7 si prevede che “*gli impianti alimentati da fonti rinnovabili possono essere ubicati anche in zone classificate agricole dai piani urbanistici nel rispetto delle disposizioni in materia di sostegno nel settore agricolo, della valorizzazione delle tradizioni agroalimentari locali, alla tutela della biodiversità e del patrimonio culturale e del paesaggio rurale.*”

L'obiettivo del progetto è quello di garantire l'espletamento delle attività agricole, unendo ad essa il tema della sostenibilità ambientale, ossia rispondere alla sempre maggiore richiesta di energia rinnovabile.

Motivazioni dell'iniziativa

Il progetto presentato riguarda, quindi, l'intenzione di due attori, uno della filiera energetica, ed uno della filiera agricola, di unirsi nella valorizzazione energetico-agricola ed agricolo-energetica di terreni, sia coltivati sia non coltivati, nell'ottica di migliorare sia i risparmi energetici, sia la producibilità di energia da fonti rinnovabili eliminando le fonti

fossili. Inoltre si prefigge l'obiettivo di integrare e sviluppare la attività agricole dirette (coltivazione e pastorizia) e indirette (agriturismo, naturalismo).

Per coniugare queste due necessità, in sostanza è necessario a livello progettuale prevedere a vantaggio del miglioramento dell'ambiente e della sostenibilità ambientale:

- di diminuire l'occupazione di suolo, mediante strutture ad inseguimento monoassiale che a differenza delle tradizionali strutture fisse, consentono di ridurre lo spazio occupato dai moduli fotovoltaici e, come esposto nel presente documento, continuare a svolgere l'attività di coltivazione tra le interfile dei moduli fotovoltaici e sotto le strutture stesse
- che la distanza tra le file delle strutture sia tale da permettere tutte le lavorazioni agrarie a mezzo di comuni trattrici disponibili sul mercato e/ (o) con i più moderni macchinari semiautomatici e robotizzati;
- che l'intero lotto interessato all'intervento sia inoltre circondato da una fascia arborea perimetrale che oltre a garantire un reddito dalla gestione e raccolta dei frutti, fungerà da barriera visiva, svolgendo la funzione di mitigazione visiva e complessivamente del carico ambientale;
- che i terreni, contigui tra loro ed interessati al progetto verranno riqualificati con un piano colturale a maggiore produttività piuttosto che con la migliore sistemazione dello stesso a mezzo di adeguati sistemazioni agrarie e con sistemi di irrigazione anche automatici oltre che migliorando l'area agricola, in particolare le recinzioni, la viabilità interna e i drenaggi;
- infine, la possibilità di ottenere una duplice produttività, in quanto oltre al miglioramento del piano di coltura si affiancherà la risorsa e il reddito proveniente dall'energia pulita, rinnovabile quindi a zero emissioni.

Il progetto proposto di centrale agrivoltaica è costituito da un impianto con generatore fotovoltaico montato su tracker monoassiali con inseguimento a rollio per circa 177 Ha denominata "Olmedo", nel seguito "centrale" o "impianto" (ex D.P.R. 387/03, DM 18 09 2010, D.Lgs 199/2021 e s.m.i.), con una potenza nominale P_n di 132,126 MWp su un'area agricola di 400 Ha nei Comuni di Sassari ed Olmedo, provincia di Sassari, regione Sardegna, con annesso sistema di accumulo a batterie di potenza Pacc 40 MW (AC) e capacità di 160 MW (AC) per 4 ore, comprese opere di connessione in AT, con potenza di immissione Pimm di 99,7 MW (AC), in doppia antenna sugli stalli di una nuova Sotto Stazione Elettrica 380/150/36 kV della RTN, nel seguito SSE o SE, con un cavidotto da realizzarsi interamente su strada pubblica per circa 10,7 km dalla cabina, che sarà posata all'ingresso della azienda agricola Agriolmedo (ex Tedde), e che funge da punto di consegna.

Descrizione generale dell'impianto agrivoltaico

I principali componenti della centrale agrivoltaica, in riferimento alla centrale industriale di produzione di energia elettrica all'interno dell'area agricola sono i seguenti:

Dati della centrale fotovoltaica

- Superficie dell'Azienda agricola esistente: **385,6 ha** (area ceduta in Diritto di Superficie all'investitore energetico)
- Superficie agricola suddivisa fra gli attuali proprietari: Eredi Tedde **255,1 ha**; Eredi Sardu **43 ha**; Eredi Puledda **53 ha**; Eredi Isoni/Testoni **34,5 ha**. Di questa un'area da circa 177 Ha è quella dedicata alla centrale agrivoltaica;
- Perimetro catastale area azienda agricola ceduta in diritto di superficie: **10,715 km**
- Superficie agricola occupata dalla centrale agrivoltaica: **168,62 ha** (Area Azienda energetica)

- **Impiego attuale della superficie agricola occupata: 94,12 ha a seminativo per erbaio e frumento per foraggio da pascolo; 74,5 ha a macchia prevalentemente con arbusti spontanei di lentischio, corbezzolo, mirto, ginestra, di cui 25,5 ha a macchia degradata e 49 ha a macchia alta;**
- **Estremi catastali area agrivoltaica:** a seguito del progetto agrivoltaico i riferimenti catastali subiranno una variazione per frazionamento di quelli attuali in parte perché non tutta la singola particella a destinazione agricola è interessata dal progetto agrivoltaico; in parte per ridefinire le aree che saranno complessivamente oggetto dell'intervento agrivoltaico e di quello esclusivamente agricolo
 - **Comune di Olmedo:**

Foglio 7 part. **757** (Parte, meno della metà verso Sud Est);

Foglio 8 part. **3** (Parte, circa due terzi verso Nord Ovest), **5** (Parte, quasi completo), **8** (Parte, quasi completo), **9** (Parte, quasi completo), **16** (Parte, è esclusa la parte centrale), 17 e 18 sono edifici abbandonati la cui cubatura sarà richiesta trasferita in ingresso alla centrale per i nuovi uffici;
 - **Comune di Sassari:**

Foglio 111 part. **12** (Parte, la metà superiore verso Nord), **123** (Parte per, quasi tutta esclusa la zona attorno agli edifici 98 e 108 – edificio che è catastalmente riportato in posizione errata rispetto alla realtà - che restano di competenza esclusiva dell'azienda agricola), **124** (Parte, quasi tutta esclusa piccola porzione a Sud Ovest esclusa per vincoli presenti);

Foglio 112 Part. **162** (Parte, quattro aree piccoli rispetto all'estensione della particella, di cui due verso Nord);

Foglio 113 Part. **56** (Parte, tre aree minori centrali), **58** (Parte, piccola porzione verso Nord adiacente alla particella 123 del Foglio 111, **59** (Parte, piccola a Nord Est al confine con la particella 124 del Foglio 111);

NB: Lesingoli parti sono indicate nella tabella superfici allegata alla relazione sul piano particellare in disponibilità o proprio, ovvero relazione catastale;
 - Si segnala che gli edifici nell'area del Comune di Sassari di cui al Foglio 111 particella 108 e al Foglio 112, particelle 167, 168, 169, 170, *non oggetto del progetto*, sono erroneamente posizionati rispetto allo stato di fatto rilevabile in situ e tramite ortofoto: tale anomalia sarà corretta con un'apposita pratica di aggiornamento catastale perché trattasi di evidente errore di allineamento delle planimetrie originali ruotate diversamente rispetto alla situazione reale
- **Perimetro area azienda energetica: 18,8 km** (perimetro della recinzione che racchiude l'area agrivoltaica al lordo della fascia di mitigazione e delle zone interne con edifici perché non compresi nel progetto Agrivoltaico, ed esclusi anche i tratti di raccordo fra le diverse aree agrivoltaiche che attraversano in regime di servitù di cavidotto e di passo i terreni dall'area agricola per meglio raccordare ingressi ed uscite)
- **Perimetro area azienda energetica: 15,642 km** (perimetro della recinzione che racchiude l'area agrivoltaica al netto della fascia di mitigazione)
- **Superficie Agricola Recintata: 168,62 ha** riferita alla parte dell'area agricola occupata dall'area della attività agrivoltaica racchiusa dalla recinzione ed al netto dell'area di mitigazione che si estende per non meno di 5 m dalla stessa nell'area agricola non agrivoltaica,

- *Superficie di mitigazione ambientale attorno a tutta la centrale agrivoltaica (recinzione):* **8,52 ha** pari al 5% della superficie dell'azienda agrivoltaica ed al 5,5% dell'area del generatore fotovoltaico
- *Superficie agricola Utilizzata:* **177,14 ha** riferita alla parte dell'area agricola occupata dall'area della attività agrivoltaica compresa l'area della fascia di mitigazione che si estende per non meno di 5 m dalla stessa nell'area agricola non agrivoltaica e che sarà oggetto di coltivazione;
- *La centrale fotovoltaica è unica e indivisibile ma formata da due lotti distinti per motivi di rispetto dei vincoli, dei percorsi esistenti e dell'impatto sul territorio: il primo si sviluppa per 152,286 ha, con un perimetro proprio di 12,546 Km, si sviluppa a Nord, Nord/Ovest Nord/Est e comprende sia il Comune di Olmedo sia in parte minoritaria il Comune di Sassari; il secondo si sviluppa per 16,340 Ha, con un perimetro di 3,096 km e comprende solamente il Comune di Sassari;*
- *Strade di servizio:* L = **15,61 km** (misurata in asse stradale); **Area = 124.897 mq** (sezione che varia da 5 a 7 mt)
- *Strada periferica fra generatore fotovoltaico e recinzione:* L = **15,61 km** (misurata in asse stradale); **Area = 78.050 mq**
- *Superficie occupata dal generatore fotovoltaico al lordo delle strade interne e cabine ma al netto della strada periferica e dell'area di mitigazione:* **153,6 ha** (Area netta Centrale Agrivoltaica)
- *Perimetro generatore fotovoltaico:* **16,59 km** (lunghezza sviluppo generatore fotovoltaico ed area netta centrale)
- *Generatore fotovoltaico:* **n. 216.600 moduli fotovoltaici da 610 Wp** monocristallini bifacciali
- *Strade interne di servizio:* L = **9,37 km** (misurata in asse stradale); **Area = 46.850 mq** (sezione che varia da 5 a 7 mt)
- *Cavi BT in CC:* L = 184 km (dai moduli all'ingresso inverter, calcolato sulla tratta media, sia positivo che negativo)
- *Cavi BT in AC:* L = 141 km
- *Potenza Nominale centrale fotovoltaica:* **$P_n = 132,126 MW_p$**
- *Modulo fotovoltaico:* **n. 216.600 Jinko Solar JKM-610N-78HL4-BDV** (1.134 x 2465 x 30 mm - 34,6 Kg, Sup 2,795 mq - 78 celle in silicio monocristallino da 165,56 cm² - struttura in alluminio temperato - connettori MC4 - bifacciale - 3 diodi bypass - V_{max} 1500 Volt)
- *Superficie totale captante generatore fotovoltaico:* **$S_{tot_mod} = 605.464 m^2$**
- *Stringhe Elettriche:* sono previste **n. 9025 stringhe in cc da 24 moduli cadauna**
- *Strutture di sostegno:* **n. 2.219 inseguitori (trackers) motorizzati monoassiali PVH-Monoline+ 2P, portanti 2 file di moduli in verticale**, con assi di rotazione orientati Nord/Sud, **rotazione da est a ovest con un limite previsto di +/- 45°** rispetto ai 65° massimi raggiungibili
- *Altezza da terra del tracker:* **il profilo inferiore risulta alto rispetto a terra di 1,6 mt**, maggiore del 1,3 previsto dalla normativa (tipo C) per la pastorizia e coltivazione di erbacee e foraggio da pascolo; l'altezza sotto ai tracker in posa orizzontale rispetto al terreno è di 3,47 mt
- *I tracker sono complessivamente n. 2.219, di cui:*
 - *n. 1.529 sono lunghi 70 mt* con 3 motori cadauno portanti n. 120 moduli in verticale per 73,2 kW_p, 5 stringhe elettriche e 12 pali di acciaio HBE 240 e 3 per i motori profilo HBE da 240;

- n. 690 sono lunghi ca 28 mt con 1 motore cadauno portanti n. 48 moduli su due file in verticale per 29,28 kWp e 2 stringhe elettriche e 15 pali di acciaio HBE 240 e 3 per i motori profilo HBE 240
- complessivamente saranno infissi n. 29.565 pali, tutti HBE 240
- Le **strutture** saranno ancorate al suolo tramite **pali in acciaio di ca 6 mt di lunghezza direttamente infissi nel terreno con battipalo previa foratura del sottosuolo calcareo con perforatrice**, evitando qualsiasi struttura in calcestruzzo, riducendo sia i movimenti di terra (scavi e rinterri) che le opere di ripristino conseguenti: ciascun inseguitore è separato dal successivo con un passo di 80 cm per il passaggio del personale in sicurezza (ex DLgs 81/08), sia esso l'operatore della manutenzione che il pastore o l'operaio agricolo;
- sotto i trackers, vicino ai pali di sostegno, è previsto un sistema di irrigazione digitale costituito da tubi neri in pvc forato con dispersione dell'acqua in pressione se il tubo è posato in terra ovvero irrigazione a pioggia quando il tubo è posato attaccato ai moduli, a seconda della programmazione agronomica riferita a ciò che viene coltivato sotto i moduli;
- il sistema di raccolte acque provenienti dai moduli è previsto con semplice cunetta ricavata a lato interno della strada interfilare in maniera che sia fonte di irrigazione per la parte coltivata interfilare ed a sua volta dispersa nell'ampio terreno a disposizione;
- **Inverter**: il condizionamento e la conversione avverrà con **n. 360 inverter di campo Sungrow 350HX da 320 kW** cadauno, posizionati in testa ad uno dei tracker, uno ogni 5 se da 70 mt, configurati con 14 MPPT e massimo n. 2 stringhe in ingresso cadauno: *ogni inverter avrà in ingresso 25 stringhe per ca 366 kWp*, ad eccezione di 11 inverter che avranno 27 stringhe e 1 inverter che ne avrà 28, per una potenza complessiva rispettivamente di 395,28 kW e 409,92 kW;
- *La distribuzione locale avverrà quindi in BT a 800 V con parallelo a n. 60 cabine di raccolta contenenti oltre i QBTP anche un trasformatore in olio 0,8/36 kV da 2000 kVA*, la relativa cella di protezione in media tensione e le due per l'entra/esci dell'anello locale in MT, oltre al trasformatore a 400 V per l'alimentazione dei servizi ausiliari di cabine e di campo, quali luci interne, faretto, UPS per ricarica, sistemi di monitoraggio e di allarme delle cabine, pali della luce e sistemi anti-intrusione con videocamere per l'adiacente campo fotovoltaico
- *La distribuzione alla cabina di consegna, in prossimità del cancello di ingresso, avverrà con un secondo MT a 36 kV mediante n. 8 cabine di raccordo cui affluiranno mediamente 8 delle suddette cabine di raccolta*
- tutte le **cabine** saranno preassemblate in **Cemento Armato Vibrato in stabilimento dal fornitore, formato tipo ENEL**, di dimensioni 6,1 x 3,1 x 2,5 m quelle di campo di parallelo degli inverter e trasformazione MT/BT, e di dimensioni 9,15 x 3,1 x 2,5 m quelle centrali di consegna e raccordo accumulo e di destinazione ad uffici, data control room, magazzini, spogliatoio personale, tutte dotate di torrone eolico di evaporazione ed adagiate su una platea costituita con granulato riportato e calce naturale per evitare l'uso di CLS;
- tutti i **cavidotti MT** saranno realizzati con **cavi in Alluminio tipo ARP1H5(AR)E 18/30 kV adatti anche a trasportare i 36 kV** della relativa tensione d'isolamento e con caratteristica di essere rinforzati: saranno posati nel percorso stradale interno o periferico, ad almeno 60 cm sotto il livello del terreno, con classica posa a terna per circuito in entra esci ad anello
- corredo la centrale la recinzione periferica alta 2 m a lato della strada al confine della proprietà costituita in recinzione elettrosaldata in acciaio zincato a freddo con nervature orizzontali di rinforzo e a maglia sciolta in alluminio a maglia 50 x 50 nella parte interna a confine con l'area

agricola, con cancelli di passaggio sia per l'accesso nell'area agrivoltaica del pascolo e dell'operatore agricolo sia infra centrale dell'operatore della manutenzione ordinaria e straordinaria della centrale; i cancelli sono tutti previsti a due ante da 2,5 mt cadauno con ampiezza pari alla sezione stradale; lungo la recinzione, posata con paletti ogni 2 mt, avremo ogni 40 mt un palo per l'illuminazione dell'area alto 4 mt che ospiterà anche la videocamera di sicurezza e ogni tratto significativo anche i sensori dell'anti-intrusione;

- infine il progetto prevede oltre la recinzione la costituzione di una fascia di mitigazione suddivisa in due parti: una prima fascia di circa 1 mt di larghezza con piante autoctone ad arbusti tipo lentischio, mirto, ginestra, corbezzolo fatte crescere fino al livello della recinzione, cioè 2 m; una seconda più ampia che va da 4 a 5 m a seconda della zona, prevista ad ulivastro, pianta altrettanto autoctona a tipica della zona. La fascia di mitigazione che corre lungo tutta la recinzione, viene interrotta solo in occasione dei passaggi con cancelli, sia esterno che interni, e in prossimità dell'intersecazione con gli edifici dell'area agricola;
- un servizio di controllo e monitoraggio, collegato alla cabina control room permette la telegestione e la verifica nei momenti di manutenzione ordinaria e straordinaria, oltre che la raccolta e conservazione di tutti i dati necessari dalla producibilità all'energia immessa in rete, alla gestione dei motori dei tracker, al controllo del sistema di allarme sia tecnologico che periferico anti-intrusivo, all'archiviazione delle immagini delle telecamere secondo la normativa attuale

Il Sistema di Accumulo (SdA):

- Il progetto prevede un sistema di accumulo a batterie al litio da 40 MW con una garanzia di energia per 160 MWh: il sistema di accumulo sarà posizionato all'ingresso in prossimità della cabina di consegna, in un'area di circa 1 ha, su una fondazione a cabinato per reggere il peso delle batterie, collegato in parallelo in MT a 36 kV alla suddetta cabina, con una utenza in prelievo dedicata da 40 MW;
- il sistema di accumulo è stato previsto per fornire capacità di bilanciamento alla rete elettrica nazionale di TERNA cui è collegata la centrale, erogando energia, compensando le criticità della rete ed infine nella futura possibilità di erogare l'energia accumulata dalla centrale agrivoltaica in orari notturni nell'ipotesi di diventare centrale di produzione di una comunità energetica del territorio della Nurra;
- il sistema Fluence è costituito da 27 moduli cabinati tipo shelter/container contenenti ciascuno 16 Fluence Gen6 Cube blocchi di batterie al litio ferro fosfato, disposte in 2 file interne da 8 cadauna, per complessivi 432 blocchi da ca 360 kWh cadauno per l'accumulo dell'energia prodotta, dimensioni pari a (L x h x p) = 21,42 x 2,6 x 5,08 m, cioè il doppio di un container metallico da 40" HQ, metodo con il quale sono trasportati per essere poi assemblati in loco;
- n. 18 cabinati prefabbricati, dimensioni pari a (L x h x p) = 8,45 x 2,6 x 3,28 m, preassemblati in stabilimento dal fornitore e contenuti n. 3 inverter cadauno, collegato ciascuno ad ognuna delle 54 file da 8 blocchi del container batterie, il relativo trasformatore e l'unità di raffreddamento;
- complessivamente quindi il sistema di accumulo è strutturato con n. 54 inverter e n. 18 trasformatori BT/MT che si raccolgono in una cabina per il parallelo con la rete interna in MT a 36 kV disposta in sequenza alla cabina di consegna;
- una Cabina di Raccolta (CdR SdA), in cui converge in media tensione tutta l'energia del Sistema di Accumulo avente dimensioni pari a (L, H, p) 21,00 x 3,50 x 2,50 m.

- un servizio di controllo e monitoraggio, collegato alla cabina control room permette la telegestione e la verifica nei momenti di manutenzione ordinaria e straordinaria, oltre che la raccolta e conservazione di tutti i dati relativi all'accumulo

La Sottostazione Elettrica Utente e l'elettrodotto di connessione

- Il produttore della centrale agrivoltaica ha ottenuto, a seguito del riesame presentato, una **STMG da Terna con un preventivo di interconnessione alla RTN in AT a 36 kV, con una Pn= 155,2 MW, una Pimm da 99,7 MW e Pacc da 40 MW** con la costituzione di **una nuova Stazione Elettrica da 380/150/36 kV denominata "Olmedo"**, da inserire in entra – esce sulla linea RTN a 380 kV "Fiumesanto Carbo - Ittiri" nel Comune di Sassari, in località Saccheddu, ad una distanza di circa 18 km dalla stazione RTN 380 kV "Fiumesanto Carbo" e a circa 24 km dalla Stazione RTN 380 kV "Ittiri";
- Il progetto della SSE è curato dai due capofila del tavolo tecnico, quello dei produttori con STMG a 36 kV e di quelli con STMG a 150 kV e a 380 kV: allo stato attuale il tavolo tecnico sta concordando con TERNA il progetto definitivo da farsi validare, cosiddetto PTO del quale negli allegati sono riportati gli elementi noti ad oggi ed ancora non validati e approvati da Terna;
- L'interconnessione fra la centrale agrivoltaica e la nuova SSE avviene tramite un doppio cavidotto a 36 kV che esce in antenna (singolo stallo) della lunghezza 10,626 km (*dalla cabina di consegna alle sbarre della SSE di connessione*) tutto sviluppato su strada pubblica a partire dal cancello dell'attuale azienda agricola Tedde che fungerà anche da cancello dall'attività agrivoltaica: la strada comunale di Olmedo denominata Brunestica, fino all'incrocio con la SP19 fino all'incrocio con la SP ex SS291e da qui verso Sassari verso la SP 65 e quindi, passando sotto la SS 291 variante cosiddetta a 4 corsie, fino alla località prevista per la nuova SSE
- Il cavidotto interrato MT (di lunghezza pari a circa **10.626** mt), per il trasferimento dell'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico verso la nuova SSE 380/150/36 kV di trasformazione sarà anch'esso realizzato con terne di cavi il AL tipo **ARP1H5 (AR)E** da 8x300 18/30 kV utilizzabile fino a 36 kV, rinforzato ed adatto per posa su strada a lunga distanza
- La SSE sarà costruita all'interno di un'area che ad oggi risulta così identificata catastalmente:
 - *Comune di Sassari:*
Foglio 94 part. **2, 140, 169, 170, 171, 173**
- Il tracciato del cavidotto che esce dalle sbarre di attestazione nella SSE indicata sarà realizzato tutto su tutte strade pubbliche fino alla cabina di consegna all'ingresso dall'azienda agrivoltaica, di fianco al cancello di ingresso, ed è così catastalmente identificato:
 - *Comune di Olmedo:*
Strada Comunale Brunestica: dal cancello proprietà Tedde, nuovo ingresso centrale agrivoltaica, attraversamento (con TOC) della ferrovia in prossimità del passaggio a livello, fino all'incrocio con la *Strada Provinciale Alghero-Sassari SP19*;
 - Strada Provinciale Alghero-Sassari SP19:** dall'incrocio con la Strada Comunale Brunestica nella corsia proveniente da Olmedo in direzione Sassari fino al confine con il Comune di Sassari;
- *Comune di Sassari:*

Strada Provinciale Alghero-Sassari SP19: dal confine con il Comune di Sassari fino all'incrocio con la *SS291 Strada della Nurra*;

Strada Provinciale ex SS291: dall'incrocio con la Strada Provinciale da Olmedo SP19 fino all'incrocio con la *Strada Provinciale SP65*;

Strada Provinciale SP65: dall'incrocio con la SP ex SS291 Strada della Nurra fino all'ingresso della nuova SE previsto in località Saccheddu poco prima dell'incrocio *Strada Vicinale da Gianni*;

Riferendosi alla planimetria catastale allegata della SSE:

Foglio 94 part. **85** (*ingresso nella nuova SSE*); **173** (*nuova strada ingresso nella SSE e parte della SSE*)

Quadro sinottico impianto agrivoltaico

Schematicamente, in relazione ai requisiti di cui al DL 77/2021, alle Buone Pratiche Agricole (BPA - definite in attuazione di quanto indicato al comma 1 dell'art. 28 del Reg. CE n. 1750/99 e di quanto stabilito al comma 2 dell'art. 23 del Reg. CE 1257/99, nell'ambito dei piani di sviluppo rurale) ed alla Linee Guida MiTE di giugno 2022, l'impianto agrivoltaico è caratterizzato dai seguenti elementi:

- Superficie agrivoltaica totale: Stot = 1.771.400 mq.;
- Superficie agricola coltivabile o dedicata alla pastorizia, Sagricola = 1.569.800 mq.;
- Superficie captante generatore fotovoltaico: Smoduli = 605.464 mq.;
- **Requisito A1:** superficie minima coltivata Sagricola > 70% Stot = 1.239.280 mq. (soddisfatto 88,62% > 70%, ovvero 1.569.800 mq. > di 1.239.280 mq.)
- **Requisito A2:** LAOR < 40% (soddisfatto LAOR = Spv/Stot = 34,18% < 40%)
LAOR (Land Area Occupation Ratio) è il rapporto, in %, tra la superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (Spv), e la superficie totale occupata dal sistema agrivoltaico (Stot).
- Valore della Produzione Lorda Vendibile (PLV): ante operam pari a ca € 785/ha; post operam pari a ca € 1.490/ha;
- **Requisito B1: Incremento PLV: 89,81%** (€ 705/ha differenza fra PLV ante e post operam);
- Producibilità energetica annua: Ep = 253.021 MWh/anno, pari a 253,021 GWh;
- Producibilità energetica specifica annua: FVagri = 1,428 GWh/ha/anno (su intera superficie);
- Producibilità standard annua: Ep-standard = 357.489 MWh/anno pari, a 357,489 GWh;
- Producibilità standard specifica: FVstandard = 2,018 GWh/ha/anno (su intera superficie);
- **Requisito B2:** FVagri / FVstandard > 60, % (soddisfatto 1,428/2,018 = 70,76 % > 60%)
- **Requisito C1: attività culturale e zootecnica** 3,471 m (Altezza media) - 1,6 m (Altezza minima)
- **Requisito C2: attività agricola (coltivazione e/o pastorizia) sotto le strutture di sostegno**
- **Requisito D1: Monitoraggio risparmio idrico con sistemi di irrigazione automatici capillari**
- **Requisito D2: Monitoraggio attività agricola mediante sistema agricolo integrato 4.0**
- **Requisito E1: Monitoraggio recupero fertilità suolo con analisi ogni 3 anni**
- **Requisito E2: Monitoraggio del microclima: sensori agrometeo, stazioni meteo, dataroom**
- **Requisito E3: Monitoraggio resilienza cambiamenti climatici con sensori e data analysis**

Descrizione del progetto agronomico

Ai fini della valutazione ambientale, ed energetica, l'impatto preponderante è quello dovuto all'inserimento della centrale fotovoltaica nell'ambiente agricolo: tuttavia si ritiene utile indicare quale sia il progetto agricolo correlato alla progettazione dell'investimento energetico, per una corretta valutazione e comprensione delle scelte progettuali adottate.

Il progetto agronomico prevede la riqualificazione dell'area coltivata a erbaio (prato polifita permanente); riqualificazione a seminativo con culture mellifere e in un piccolo appezzamento, rispetto alla superficie totale ed in prossimità delle aree limitrofe all'azienda agricola e per continuità con la stessa, colture da pieno campo: la coltivazione a seminativo, quindi, sarà riqualificata e incentivata anche grazie all'apporto del progetto industriale energetico, sia nell'area oggi permanentemente a seminativo, sia in quella oggi seminata occasionalmente e con scarsa intensità. Infine è previsto l'inserimento di una fascia di mitigazione con culture arbustive e mellifere.

Si specifica che salvo dove non espressamente indicato, nel seguito le colture si intendono riferite indistintamente sia all'area sotto i moduli sia nell'area interfilare fra gli inseguitori.

In merito alla superficie complessiva occupata dall'impianto agrivoltaico (al lordo delle strade interne e delle cabine e della fascia di mitigazione) di 177.14.00 ettari si specifica che non si prevede allo stato attuale della progettazione una significativa variazione delle aree ai fini dell'attività agricola e quindi le stesse si possono così suddividere in base al futuro uso che ne sarà fatto:

- *Seminativi: ca 94.12.00 ha;*
- *macchia degradata (a pascolo): ca 25.50.00 ha;*
- *macchia mediterranea (a pascolo) 49.00.00 ha;*
- *fascia di mitigazione coltivata 8.52.00 ha.*

Prato erbaio polifita

Il prato poliennale polifita consente di raggiungere i seguenti obiettivi:

- copertura permanente e continua della vegetazione erbacea destinata all'alimentazione del bestiame;
- un costante miglioramento della fertilità del suolo;
- una riduzione degli effetti erosivi dovuti agli eventi meteorici eccezionali sempre più frequenti con gli attuali cambiamenti climatici (piogge intense dopo lunghi periodi di siccità);
- la coltivazione di alimenti destinati all'alimentazione del bestiame;
- un basso numero di operazioni colturali agricole;
- favorire la biodiversità creando anche un ambiente idoneo per lo sviluppo e la diffusione di insetti pronubi;
- il prosieguo dell'attività agricola contestuale con la gestione e manutenzione dell'impianto agrivoltaico;
- l'intera area interessata dalla realizzazione dell'impianto verrà recintata e ciò consentirà una migliore gestione degli armenti

Le colture per la realizzazione di un prato polifita poliennale, saranno dei miscugli di sementi, graminacee e leguminose preincolate con rizobio azotofissatore, che consentono una maggiore azotofissazione e quindi sono particolarmente idonee nelle coltivazioni effettuate con **tecniche di**

coltivazione biologiche, ottenendo i seguenti vantaggi rispetto alla coltivazione in purezza, cioè con una sola specie vegetale:

- sviluppa un'azione sinergica sulla crescita delle piante riducendone la competizione;
- consente un diverso sviluppo degli apparati radicali con conseguente maggiore esplorazione degli strati del terreno sottostanti;
- aumenta il numero delle fioriture e la loro scalarità con un conseguente aumento della produzione di pollini per gli insetti utili in un periodo di scarse fioriture;
- maggiore appetibilità e sapidità delle specie vegetali seminate per il bestiame al pascolo.

Ciò premesso sono stati individuati i miscugli della Fertiprado o similari, con semi che presentino cioè il rizobio già inoculato e garantiscano perciò ottime produzioni e permanenza dei prati negli anni, come meglio specificato nella relazione agronomica a cui si rinvia per maggiori dettagli e approfondimenti anche in relazione alle aree occupate a tal fine.

Coltivazioni da campo

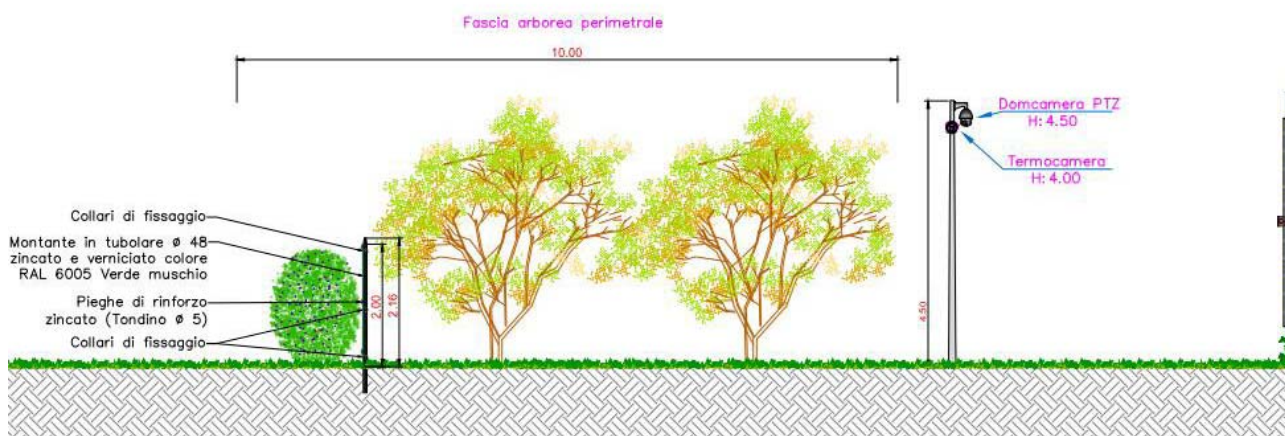
In una zona limitrofa e ridotta, vicina al confine con l'area dell'azienda agricola esclusivamente ad uso agricola e per continuità con la stessa è prevista una coltivazione di colture da pieno campo, complessivamente per non più di un ettaro e si riferiscono alle note specie orticole quali finocchio, sedano, bietole, cavolo, invidia e scarola, etc.

Non rivestendo interesse significativo ai fini del nuovo piano agronomico, nel merito si indica solo che tali colture saranno destinate alla cucina dell'agriturismo e ristorante biologico che sarà sviluppato dalla nuova azienda agricola Agriolmedo, proprietaria dell'intera area, nelle aree limitrofe e confinanti con la sezione agrivoltaica.

Mitigazione fasce perimetrali

Il perimetro dell'area agrovoltaica è di ca 19 km; è delimitato da una recinzione perimetrale all'esterno della quale verrà realizzata una fascia vegetale comprendente specie arboree (querce da sughero, leccio, olivastri, alloro ecc.) ed arbustive (lentisco, corbezzolo, palma nana di San Pietro - *Chamaerops humilis* – pero selvatico, rosmarino, mirto etc) al fine di mitigare l'impatto visivo e favorire la crescita e lo sviluppo delle biodiversità preesistente nel sito: la presenza di numerose specie mellifere nella fascia perimetrale, in particolare corbezzolo, favorirà l'alimentazione delle api (sistema di bio monitoraggio) e la produzione di miele pregiato (diversificazione ed incremento dell'attività agricola produttiva).

Si riportano in figura due esempi di come potrebbero essere posizionate le specie arboree:



L'arbusto di mirto o corbezzolo potrebbe essere posizionato esternamente alla recinzione in ragione dell'evoluzione del progetto e distribuito nelle varie zone in base alla specificità territoriale

Corbezzolo (Arbutus unedo L.)

Arbusto molto diffuso in Sardegna, moderatamente termofilo, xerotollerante, può raggiungere e superare i 6 metri ed oltre di altezza (sarà “coltivato” fino ad un’altezza prossima a quella della recinzione, cioè fra il 1,90 mt e i 2,20 mt.), assumendo il portamento di un piccolo albero: fiorisce tra ottobre e dicembre e le sue bacche (molto preziose come pianta officinale ed alimentare talché ne è prevista dall’agricoltore la raccolta e la lavorazione produttiva) maturano l’anno dopo la fioritura, tra ottobre e dicembre. Il corbezzolo è già fortemente presente nelle aree rinaturalizzate del sito produttivo sia in seguito alle piantumazioni di piantine di provenienza esterna da parte degli agricoltori negli ultimi quarant’anni di lavorazione delle aree, sia per la forte presenza autoctona che consente una forte propagazione naturale sia sui gradoni sia sulle alzate ad opera dell’avifauna: è prevista la coltivazione “guidata” della crescita e diffusione di tale pianta, specialmente quella posizionata sotto i moduli.



Mirto (Myrtus communis L.)

Arbusto cespuglioso, molto diffuso in Sardegna, moderatamente termofilo, xerotollerante.: si presenta sempre cespuglio sempreverde, può raggiungere i 3 metri d’altezza (sarà “coltivato” fino ad un’altezza prossima a quella della recinzione, cioè fra il 1,90 mt e i 2,20 mt.), spesso crea macchie dense e folte ed anche dove si trova naturalmente isolato, ne sarà incrementata la coltivazione. Fiorisce tra fine maggio e luglio ed è molto abbondante; le bacche (molto preziose come pianta officinale ed alimentare talché ne è prevista dall’agricoltore la raccolta e la lavorazione produttiva) maturano tra novembre e dicembre, raggiungendo le dimensioni di 0,7 – 1 cm con colore blu – nerastro: a volte in condizioni climatiche particolarmente favorevoli, fiorisce una seconda volta all’inizio dell’autunno.

Ciò consente alle api (bio monitoraggio) ed agli altri insetti pronubi che operano l’impollinazione, di avere una fonte di cibo in un periodo particolarmente povero di fioriture.

Il mirto è già presente nelle aree rinaturalizzate del sito produttivo sia in seguito alle piantumazioni di piantine di provenienza esterna da parte degli agricoltori negli ultimi quarant’anni di lavorazione delle aree, sia per la forte presenza autoctona che consente una forte propagazione naturale sia sui gradoni sia sulle alzate ad opera dell’avifauna: è prevista la coltivazione “guidata” della crescita e diffusione di tale pianta, specialmente quella posizionata sotto i moduli

Poiché è un arbusto che si adatta bene nei terreni poveri e sassosi, sino di origine calcarea che silicea, la sua posa lungo la recinzione sarà alternata a quella del corbezzolo in ragione della tipicità del terreno, considerando la notevole lunghezza della recinzione stessa.

Lungo la fascia di mitigazione, oltre ad un primo inserimento dell’arbusto di corbezzolo o mirto, saranno posizionati filari di olivastro secondo setti agricoli appositamente valutati nel futuro piano di coltivazione:



Olivastro (Olea europaea L. var. oleaster Hoffgg. Et Link.)

L'olivastro è una pianta sempreverde originaria del bacino del Mediterraneo, con portamento arboreo, tronco contorto ed irregolare a maturità, ramificato in vicinanza del suolo e con la corteccia grigiasta. La chioma è espansa, le foglie hanno una lamina fogliare coriacea, ovale o lanceolata a margine intero, dal caratteristico colore verde oliva nella pagina superiore e ruvida e di colore grigio-argento nella pagina inferiore. Pianta monoica dai fiori ermafroditi, portati in piccole infiorescenze a pannocchia di colore biancastro, poste all'ascella delle foglie. Il frutto è rappresentato da una drupa, ovoidale, dapprima verde poi violacea, bluastro, nerastra: è una specie termofila ed eliofila, capace di vegetare su qualsiasi substrato, infatti è già ampiamente diffuso nell'area agrivoltaica e più in generale dell'azienda agricola anche perché l'area rientra nell'altitudine ove naturalmente si sviluppa (fino ai 400-500 m.). L'olivastro forma tipiche macchie in consociazione con altre specie (carrubo, lentisco, mirto) ed è una pianta molto longeva (può superare i 2000 anni) e a lenta crescita, si propaga per seme e presenta una notevole capacità pollonifera. Particolarmente interessante è la sua resistenza agli incendi. Questo tipo di pianta sarà inserita probabilmente assieme da altre similari o e tipiche della zona, in genere già presenti, come meglio indicato nella relazione agronomica cui si rimanda.



Quadro sinottico impianto agrivoltaico

Schematicamente, in relazione ai requisiti di cui al DL 77/2021, alle Buone Pratiche Agricole (BPA - definite in attuazione di quanto indicato al comma 1 dell'art. 28 del Reg. CE n. 1750/99 e di quanto stabilito al comma 2 dell'art. 23 del Reg. CE 1257/99, nell'ambito dei piani di sviluppo rurale) ed alla Linee Guida MiTE di giugno 2022, l'impianto agrivoltaico è caratterizzato dai seguenti elementi:

- Superficie agrivoltaica totale: Stot = 1.771.400 mq.;
- Superficie agricola coltivabile o dedicata alla pastorizia, Sagricola = 1.569.800 mq.;
- Superficie captante generatore fotovoltaico: Smoduli = 605.464 mq.;

- **Requisito A1:** superficie minima coltivata Agricola > 70% Stot = 1.239.280 mq. (soddisfatto 88,62% > 70%, ovvero 1.569.800 mq. > di 1.239.280 mq.)
- **Requisito A2:** LAOR < 40% (soddisfatto LAOR = Spv/Stot = 34,18% < 40%)
LAOR (Land Area Occupation Ratio) è il rapporto, in %, tra la superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (Spv), e la superficie totale occupata dal sistema agrivoltaico (Stot).
- Valore della Produzione Lorda Vendibile (PLV): ante operam pari a ca € 785/ha; post operam pari a ca € 1.490/ha;
- **Requisito B1: Incremento PLV: 89,81%** (€ 705/ha differenza fra PLV ante e post operam;
- Producibilità energetica annua: Ep = 253.021 MWh/anno, pari a 253,021 GWh;
- Producibilità energetica specifica annua: FVagri = 1,428 GWh/ha/anno (su intera superficie);
- Producibilità standard annua: Ep-standard = 357.489 MWh/anno pari, a 357,489 GWh;
- Producibilità standard specifica: FVstandard = 2,018 GWh/ha/anno (su intera superficie);
- **Requisito B2:** FVagri / FVstandard > 60, % (soddisfatto 1,428/2,018 = 70,76 % > 60%)
- **Requisito C1: attività culturale e zootecnica** 3,471 m (Altezza media) - 1,6 m (Altezza minima)
- **Requisito C2: attività agricola (coltivazione e/o pastorizia) sotto le strutture di sostegno**
- **Requisito D1: Monitoraggio risparmio idrico con sistemi di irrigazione automatici capillari**
- **Requisito D2: Monitoraggio attività agricola mediante sistema agricolo integrato 4.0**
- **Requisito E1: Monitoraggio recupero fertilità suolo con analisi ogni 3 anni**
- **Requisito E2: Monitoraggio del microclima: sensori agrometeo, stazioni meteo, dataroom**
- **Requisito E3: Monitoraggio resilienza cambiamenti climatici con sensori e data analysis**

ANALISI DEL PROGETTO

Criteria di progettazione

Il progetto è stato sviluppato seguendo gli indirizzi tecnici per la progettazione forniti dalle normative comunitarie, nazionali e regionali vigenti e nel rispetto delle disposizioni attuative a livello di enti di secondo livello ed enti locali, oltre ovviamente alla normativa strettamente più "tecnica", per quanto concerne sia la centrale fotovoltaica sia la parte agricola della società agricola che si svilupperà nell'area agrivoltaica.

Per quanto concerne la compatibilità, coerenza e conformità del progetto ai vari livelli di normative prese in esame, si rinvia alla seconda sezione della relazione concernente tutti i riferimenti ai quadri programmatici.

In particolare, i principali riferimenti considerati sono costituiti da:

- *DM 10 settembre 2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati a fonti rinnovabili";*
- *D.Lgs. 387/2003 e s.m.i. "Attuazione della Direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità";*

- DGR 59/90 del 27/11/2020 *“Individuazione delle aree non idonee all’installazione di impianti energetici alimentati da fonti energetiche rinnovabili” e relativo allegato 1 – “tabella aree non idonee FER”;*
- *“Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici”, pubblicate dal Ministero della Transizione Ecologica (MiTE) a giugno 2022.*
- *Norme tecniche di attuazione del PAI;*

La scelta del sito per l’installazione dell’impianto agrivoltaico è stata basata sulle seguenti considerazioni:

- L’area presenta discrete caratteristiche fisico-morfologiche e logistiche, risulta naturalmente predisposta ad ospitare attività agricole e generatori fotovoltaici, essendo ampia, praticamente pianeggiante (bassi dislivelli per ciascuna singola zona), son già presenti diversi percorsi stradali interni che saranno riutilizzati quali camminamenti e strade interne; è ben ventilata; è per la maggior parte già coltivata;
- L’area pur essendo ottimamente servita da una strada comunale che termina nella proprietà, è molto isolata rispetto all’assetto viario ed alle strade di media lunga percorrenza: praticamente non ha punti di vista, o focali, di quali si possa vedere la centrale seppur discretamente elevata da terra;
- L’area è fornita di una condotta idrica, ora non utilizzata, e di un discreto laghetto artificiale per cui risulta presente ed abbondante la disponibilità di acqua che è la risorsa fondamentale per coltivare, anche se solo a foraggio o erbe medicinali, sotto i moduli fotovoltaici;
- L’area presenta discrete caratteristiche di irraggiamento orizzontale globale, con una produzione di energia attesa a P50 pari a 253.021 MWh al primo anno, e circa 1915 kWh/m²/anno ore equivalenti;
- L’esistenza di una rete viaria ben sviluppata ed in buone condizioni, che consente di minimizzare gli interventi di adeguamento e di realizzazione di nuovi percorsi stradali per il transito dei mezzi di trasporto delle strutture durante la fase di costruzione;
- L’assenza di vegetazione di pregio o comunque di carattere rilevante (alberi ad alto fusto, vegetazione protetta, habitat e specie di interesse comunitario);
- la sostanziale assenza di vincoli ambientali e paesaggistici, preclusivi alla realizzazione dell’impianto agro-fotovoltaico;
- la quasi totale assenza di servitù o infrastrutture esistenti, esterne all’azienda agricola partner dell’investimento energetico fotovoltaico.

In merito all’appartenenza alle aree non idonee, è stato appurato che l’intervento è esterno a dette aree, così come individuate dalla DGR 59/90 del 27/11/2020, ad accezione dell’appartenenza a terreni agricoli irrigati per mezzo di impianti di distribuzione/irrigazione gestiti dai consorzi di bonifica (cod.7.2). In base alla tipologia di iniziativa proposta, che coniuga l’attività agricola a quella di produzione di energia elettrica, si ritiene nel complesso l’intervento non in contrasto con la peculiarità di dette aree, come evidenziato nella Sezione II - Quadro di Riferimento Programmatico: si ricorda, per altro, che ad oggi pur essendo presente la condotta idrica del Consorzio, ad essa non sono collegati gli agricoltori del sedime interessato avendo acqua a sufficienza nei propri bacini idrici, compreso il laghetto artificiale.

La disposizione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici e delle apparecchiature elettriche all'interno dell'area agrivoltaica identificata (layout d'impianto) è stata effettuata conciliando il criterio dello sfruttamento ottimale dell'energia solare incidente con l'inderogabile criterio della tutela e minimizzazione del consumo di suolo. L'insieme di questi fattori ha portato alla definizione di un progetto dotato di una soluzione impiantistica con tracker monoassiale in cui la distanza tra le strutture di supporto dei moduli fotovoltaici, calcolata come ottimale per la resa energetica dell'impianto, è stata ulteriormente aumentata proprio per favorire la preponderanza della componente agricola nell'area di progetto.

Di seguito si riassumono i principali criteri seguiti per la definizione del layout d'impianto (disposizione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici, delle apparecchiature elettriche, delle strade interne):

- mantenere un'ideale fascia di rispetto da tutti i corsi d'acqua appartenenti al reticolo idrografico ufficiale della Sardegna, individuato con Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 3 del 30/07/2015, integrato con gli ulteriori elementi idrici rappresentati nella cartografia dell'Istituto Geografico Militare (IGM), Carta topografica d'Italia - serie 25V e di quelli rilevati di fatto durante i sopralluoghi seppur non censiti;
- ricordando che la centrale agrivoltaica è stata progettata all'interno di una più ampia e futura unica azienda agricola (con avrà un'estensione di più del doppio di superficie), si è cercato di ipotizzare distanze dalle attuali recinzioni sui confini catastali dai 15 ai 20 mt della recinzione interna, così da avere ampio margine e spazio per creare la strada periferica, la fascia di mitigazione e lasciare uno spazio per eventuale passo dell'agricoltore "fuori dall'area della centrale);
- mantenere una fascia di rispetto di 2,5 mt. per lato dall'asse dell'unica infrastruttura esistente (condotta idrica consorzio di bonifica);
- salvaguardata un'area di notevole estensione (almeno una ventina di ettari) a vegetazione spontanea (macchia mediterranea) ricadente nella zona Nord/Nord Ovest all'interno del perimetro dell'impianto agro-fotovoltaico: una parte dell'area sarà invece "coltivata e mantenuta" sotto una parte del generatore, in quell'area rialzato e maggiormente distanziato";
- garantita una distanza minima tra le strade e le strutture dell'impianto agro-fotovoltaico:
- non meno di 15 mt dai confini, per altro per $\frac{3}{4}$ del perimetro tutti interni al partner agricolo;

Mantenuta una distanza tra le strutture di sostegno di 11 m, nella zona della macchia mediterranea anche oltre 14 mt per diminuire la densità superficiale, per consentire un agevole transito dei mezzi agricoli (si consideri che la fascia libera minima tra le interfile è pari a dai 6 ai 9 m) per la coltivazione tra le interfile con mezzi meccanizzati e per minimizzare l'ombreggiamento tra le schiere di moduli.

A seguito di questi criteri sono state individuate le seguenti scelte elettrotecniche / impiantistiche, nel rispetto della normativa di riferimento, in particolare le linee guida CEI 82-256, e stati quindi individuati anche i seguenti materiali fra quelli proposti dal committente e loro impiego:

- tracker ad inseguimento monoassiale, del tipo a rollio, est/ovest con asse Nord/Sud: ne sono stati individuate due tipologie, una lunga 28 mt ed una lunga ca 70 mt (questa in realtà è una lunghezza fittizia essendo tre vele distanti fisicamente 50 cm e "collegate" a livello di software per rollare in sincrono ed inoltre ogni due vele è stata prevista una distanza di ca 80 cm in senso

longitudinale per permettere il passaggio fra le fila degli operatori senza dover aggirare per qualche chilometro le strutture)

- l'infissione dei pali porta strutture a battente, con vite di invito, in maniera tale da non lasciare in presenza per venticinque anni alcun basamento in cemento, e poterli rimuovere facilmente;
- moduli fotovoltaici monocristallini (ideali quando si usano sui tracker ad inseguimento per il presupposto di dover essere sempre in asse con la luce solare incidente), di tipo bifacciale per sfruttare l'assorbimento, e quindi trasformazione, dell'energia riflessa dal suolo;
- distribuzione delle stringhe tutte in formato omogeneo della stessa "grandezza sia in termini di lunghezze che di tipologia e geometria, con cavi solari da esterno di adeguata sezione fino ai rispettivi inverter di camp montati sulle strutture stesse;
- cabine di parallelo "vicine" in maniera tale da ottimizzare i cavidotti e i percorsi cavi, collegate in anello per dare sicurezza di continuità alla massima producibilità possibile, in cui avviene anche la trasformazione BT/MT;
- elettrodotto interno ed esterno in "AT" a 36 kV (di fatto sono in MT avendo previsto l'impiego degli stessi cavi usati da E-Distribuzione nei cablaggi di queste portate);
- cabine standard prefabbricate in CAV e uso di un'area vicino all'ingresso tutta dedicata all'accumulo o storage;
- adeguato sistema di illuminazione periferica e interna con faretti posizionati sui tetti delle cabine; alla trasmissione dati (tutta prevista in fibra, una particolare attenzione alla fine lavori ed alla operabilità.

Tutela dell'agricoltura e salvaguardia del suolo

Definita la soluzione tecnologica anche in base alle informazioni inviate dal committente e cliente finale sull'impiego di particolari tecnologie e prodotti di mercato, la soluzione tecnologica ad inseguimento monoassiale, durante la progettazione dell'impianto agrivoltaico l'approccio seguito è stato quello di perseguire e assicurare la perfetta compatibilità tra una produzione agricola di qualità e la produzione energetica, con una particolare attenzione all'uso responsabile del suolo, minimizzando l'occupazione dei moduli fotovoltaici in favore della componente agricola.

In particolare, sono stati adottati i seguenti criteri:

- è stata effettuata un'attenta selezione delle colture da utilizzare per l'attività agricola nell'impianto agro-fotovoltaico, che rispettino la specificità del territorio e prevedendo avvicendamenti rotazionali che possano migliorare la fertilità del suolo, rendendo l'area di progetto adatta ad una produzione agricola di qualità: per ciò è bastato prevalentemente prendere atto dell'uso agricolo già coltivato;
- sono stati scelti moduli fotovoltaici ad alta efficienza che permettono di minimizzare la superficie occupata dall'impianto: la superficie coperta dai moduli sarà solamente il 34,18 % della superficie totale impegnata dal progetto, considerando la condizione peggiore, ovvero quando i moduli sono disposti parallelamente al terreno (ore centrali della giornata). Inoltre, la superficie al di sotto delle strutture oltre che ad essere coltivata ed usata per il pascolo del bestiame, è dotata di un automatico e moderno sistema di irrigazione;
- si è mantenuta una distanza tra le interfile e un'altezza dei tracker tali da lasciare liberi per la coltivazione corridoi molto ampi, permettendo l'attività agricola e la necessaria lavorazione del

terreno, oltre che sotto i moduli così da aver massimizzato l'area occupata dalla coltivazione o pastorizia, pari al 88,62 % dell'area a disposizione. Con questi accorgimenti, l'area occupata dalla coltivazione risulta massimizzata;

- L'unica area all'interno del perimetro dell'impianto che, per esigenze tecniche non possono essere utilizzate per l'installazione dei moduli fotovoltaici per la presenza di fasce di rispetto del consorzio di bonifica e idriche, ecc.), sono state destinate all'attività agricola;
- è stato privilegiato l'impianto di colture che garantiscono una maggiore redditività confermando in parte quelle già coltivate, in parte indicandone di nuove a quelle attualmente praticate, con un vantaggio in termini di futuri ricavi per l'imprenditoria' agricola locale che verranno coinvolti nella gestione della parte agricola dell'impianto.

Minimizzazione degli impatti ambientali

Si premette che per la tipologia dell'area a disposizione, la sua disposizione geometrica dentro la più ampia area agricola rispetto ai lontani confini, la presenza di un monte lato Sud alto seppur lontano (è però sempre nella disponibilità dell'impresa agricola), la totale lontananza per 4/5 del perimetro da strade e recettori esterni, si è comunque ipotizzato di mitigare l'impatto visivo impiantando, lungo tutto il perimetro delle aree agrivoltaica, cioè quello di interessate dall'opera energetica e agricola, una fascia arborea (esterna alla recinzione) con essenze locali riconducibili essenzialmente all'olivo e al lentischio e/o mirto.

Per mitigare l'impatto delle linee elettriche a 36 kV sul territorio si sono adottati i seguenti criteri:

- le linee sono state realizzate tutte interrato, per minimizzarne l'impatto visivo;
- la profondità di posa dei cavi elettrici a 36 kV è 1,2 m al fine di mitigare l'impatto elettromagnetico.

Rispondenza alle linee guida Impianti Agrivoltaici del MiTE

Il Mite (oggi MASE) ha emanato "Le linee guida in materia di impianti agrivoltaici" (LG), pubblicate a giugno 2022 ed a cui ci si è riferiti per la scelta dei parametri principali con cui progettare la centrale fotovoltaica proposta in ambito agricolo con una forte sinergia fra i due attori, come già indicato nella sezione II sull'analisi programmatica della relazione ambientale.

Le Linee Guida individuano i seguenti principali requisiti per gli impianti agrivoltaici:

REQUISITO A *Il sistema è progettato e realizzato in modo da adottare una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, tali da consentire l'integrazione fra attività agricola e produzione elettrica e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi;*

REQUISITO B *Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale;*

REQUISITO C *L'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra, volte a ottimizzare le prestazioni del sistema agrivoltaico sia in termini energetici che agricoli;*

REQUISITO D *Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che consenta di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate;*

REQUISITO E *Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che, oltre a rispettare il requisito D, consenta di verificare il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici.*

In base ai requisiti dell'impianto si classificano i seguenti:

- **un impianto fotovoltaico realizzato in area agricola come “agrivoltaico” se rispetta i requisiti A, B:** per tali impianti dovrebbe inoltre previsto il rispetto del requisito D.2;
- **un “impianto agrivoltaico è avanzato” se rispetta i requisiti A, B, C e D** e, in conformità a quanto stabilito dall'articolo 65, comma 1-quater e 1-quinquies, del decreto-legge 24 gennaio 2012, n. 1, *l'impianto accede agli incentivi statali a valere sulle tariffe elettriche;*
- *il rispetto dei A, B, C, D ed E sono preconditione per l'accesso ai contributi del PNRR, fermo restando che, nell'ambito dell'attuazione della misura Missione 2, Componente 2, Investimento 1.1 “Sviluppo del sistema agrivoltaico”, come previsto dall'articolo 12, comma 1, lettera f) del decreto legislativo n. 199 del 2021, potranno essere definiti ulteriori parametri e presupposti.*

L’Impianto agrivoltaico OLMEDO in progetto rientra pienamente nella definizione di “impianto agrivoltaico” e di tipo “avanzato” (e quindi a descrizione della volontà imprenditoriale del soggetto proponente, meritevole dell’accesso agli incentivi statali in accordo a quanto stabilito dall'articolo 65, comma 1-quater e 1-quinquies, del decreto-legge 24 gennaio 2012 e ss.mm.ii.), essendo rispettati i requisiti A, B, C, D ed E previsti dalle medesime Linee Guida, come sintetizzato nella tabella successiva.

Tipo	Requisito da rispettare	Impianto OLMEDO
A1	SupAgricola/SupTotale > 70%	88,62 %
A2	LAOR (SupCaptante/SupTotale) < 40%	34,18 %
B1	Continuità dell'attività agricola: ✓ esistenza e resa della coltivazione ✓ mantenimento indirizzo produttivo	a) <i>Stimato aumento della Produzione Lorda Vendibile (PLV) pari al 89,81% post progettuale rispetto a quella ante operam;</i> b) <i>Miglioramento dell'indirizzo produttivo di: mantenimento e incremento terreni a pascolo per ovini per produrre latte destinato a pecorino DOP; coltivazione erbaio a foraggio; coltivazione piante aromatiche e officinali (mirto, lentischio, ecc); coltivazione di ulivi, di varietà atte alla produzione di olio di oliva EVO Sardegna DOP, tipico di Olmedo</i>
B2	Producibilità elettrica minima ($FV_{agri} \geq 0,6 \times FV_{standard}$)	$FV_{agri} / FV_{standard} = 70,76 \%$
C1	Altezza media dei moduli fotovoltaici: Superiore a 2,1 m nel caso di attività colturale Superiore a 1,3 m nel caso di attività zootecnica	3,471 m (<i>Altezza media = asse di rotazione</i>) 1,6 m (<i>Altezza minima moduli</i>)

C2	Attività Agricola svolta sotto i moduli	<p><i>L'attività agricola sarà svolta sotto le strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici con la realizzazione di un erbaio polifita, coltivato manualmente e meccanicamente. Il manto di inerbimento proteggerà il suolo dall'azione diretta della pioggia e dall'effetto erosivo dell'acqua.</i></p>
D1	Monitoraggio del risparmio idrico	<p><i>Le colture sono previste sia in asciutto, sia in irriguo, data la vastità del terreno a la varietà delle attività agricole esercitate. L'uso di acqua irrigua sotto i moduli (trackers) è previsto con un sistema di irrigazione digitale costituito da tubi neri in pvc forato con dispersione dell'acqua in pressione se il tubo è posato in terra ovvero irrigazione a pioggia quando il tubo è posato attaccato ai moduli. Il sistema di raccolte acque provenienti dai moduli è previsto con semplice cunetta ricavata a lato interno della strada interfilare in maniera che sia fonte di irrigazione per la parte coltivata sia sotto i tracker sia interfilare ed a sua volta dispersa nell'ampio terreno a disposizione.</i></p>
		<p><i>Durante la fase di accrescimento delle piantine di olivastro e olivo è previsto un sistema di irrigazione automatico a pressione che, in parte, trarrà fonte dal laghetto presente, in parte dalle prese d'acqua che eventualmente si possono realizzare avendo a disposizione la condotta idrica consortile.</i></p> <p><i>La presenza dell'impianto sulla superficie coperta dalla macchia mediterranea, invece consentirà di poter effettuare delle irrigazioni di soccorso che avranno svariate funzioni:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>• consentire una crescita più costante durante tutto l'anno grazie agli apporti irrigui nei mesi estivi;</i> <i>• prevenire i pericoli d'incendio, grazie alla all'irrigazione che limita e riduce fino quasi ad annullare la capacità d'innescio della massa vegetale presente, in caso incendi nelle zone vicine;</i> <i>• favorire l'aumento della biodiversità vegetale aumentando il numero di fioriture a favore delle api presenti nel sito.</i>
D2	Monitoraggio della continuità dell'attività agricola	<p><i>L'impianto agronomico verrà realizzato secondo i moderni modelli di rispetto della sostenibilità ambientale, con l'obiettivo di realizzare un sistema agricolo "integrato" e rispondente al concetto di agricoltura 4.0, attraverso l'impiego di nuove tecnologie a servizio del verde, con piani di monitoraggio costanti e puntuali.</i></p>

		<p><i>Nel corso della vita dell'impianto agrivoltaico verranno monitorati i seguenti elementi:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>esistenza e resa delle coltivazioni</i> • <i>mantenimento dell'indirizzo produttivo</i> <p><i>L'attività di monitoraggio verrà effettuata attraverso la redazione di una relazione tecnica asseverata da un agronomo esterno all'impresa agricola, con cadenza annuale</i></p>
E1	Monitoraggio del recupero della fertilità del suolo	<p><i>Previste analisi del terreno ogni 3 anni per identificare le caratteristiche fondamentali del suolo e la dotazione di elementi nutritivi: scheletro, tessitura, carbonio organico, pH del suolo, calcare totale e calcare attivo, conducibilità elettrica, azoto totale, fosforo assimilabile, capacità di scambio cationico (CSC), basi di scambio (K scambiabile, Ca scambiabile, Mg scambiabile, Na scambiabile), Rapporto C/N, Rapporto Mg/ K</i></p>
E2	Monitoraggio del microclima	<p><i>Prevista l'installazione di sensori agrometeo per registrare analizzare numerosi dati, previo salvataggio nei DB aziendali, relativi alle colture (ad esempio la bagnatura fogliare) e all'ambiente circostante con stazioni meteo diffuse nelle varie zone (valori di umidità dell'aria, temperatura, velocità del vento, radiazione solare).</i></p> <p><i>I risultati dei monitoraggi verranno appuntati nel quaderno di campagna, e salvati sui server locali e remoti dell'azienda, per l'analisi dei specialisti.</i></p>
E3	Monitoraggio della resilienza ai cambiamenti climatici	<p><i>I principali cambiamenti climatici nell'area sono legati all'incremento delle temperature medie e alla variazione del regime delle precipitazioni, così come alla variazione nella frequenza e nell'intensità di eventi estremi. Questi fattori influenzano la produttività delle colture.</i></p> <p><i>L'installazione dei sensori agrometeo consentirà di verificare la resa delle colture e modificare / integrare i piani di coltivazione e la rotazione annuale, anche in previsione dopo un adeguato periodo di acquisizione di significativi dati storici (almeno 3 annualità)</i></p>

IL PROGETTO AGRIVOLTAICO

Nel seguito, ai fini di avere un riferimento al progetto nella sua globalità in relazione alle azioni progettuali adottate in termini energetici ed ambientali, si illustra il progetto dal punto di vista industriale energetico.

Per maggiori specifiche tecniche e tecnologiche si rinvia alla Relazione Generale Illustrativa e Descrittiva del Progetto Definitivo, di cui tutte le relazioni come la presente sono degli allegati, nonché alla Relazione Tecnica e relativi allegati.

Una sintesi del progetto è riscontrabile anche nella SNT, Sintesi Non Tecnica, e la sua lettura può essere omessa integralmente o farvi riferimento in relazione ai singoli paragrafi riportati nel capitolo successivo dedicato all'analisi programmatica di dettaglio.

Area di riferimento del progetto proposto

La società *Agriolmedo* ha acquisito 400 ha di terreni agricoli ed annessi edifici suddivisi in quattro lotti dagli attuali proprietari eredi Isoni/Testoni, eredi Puledda, eredi Sardu nel Comune di Olmedo ed eredi Tedde nel Comune di Sassari: di queste quella prevalente denominata Tedde è la principale attività agricola che occupa oltre la metà dell'area agricola, esistente da oltre quarant'anni, che sarà rilevata con tutte le sue attività agricole attive quando il progetto sarà stato autorizzato come da contratti preliminari intercorsi, assieme alle attività agricole attive sugli altri terreni acquisiti dei lotti Sardu, Puledda, Isoli/Testoni; così come saranno riattivate nuove attività agricole in quei terreni oggi non coltivati. Nell'allegato "04 ALL PD - CAT Inquadramento Catastale" e nella relazione "ALL K PD - PP - Piano particellare proprio delle aree disponibili", sono evidenziati tutti gli estremi catastali delle aree di interesse della parte agricola del progetto e dei relativi edifici, nonché quelli del solo intervento agrivoltaico.

L'area agricola di riferimento del progetto effettivamente a disposizione della società agricola Agriolmedo S.r.l. è ad oggi ridotta a *385,6 ha*, mentre ***l'area della centrale agrivoltaica, al lordo della superficie della fascia di mitigazione esterna alla recinzione, è pari a ha 177.14.36.***

COMUNE	LOCALITÀ	FG	MAP	SUP TOT	Area occupata
Area generatore e attività agrivoltaica (perimetro esterno all'area di mitigazione)					1.771.436 mq
OLMEDO	Brunestica	7	757	34 ha 49 are 86 ca	144.070 mq
OLMEDO	Brunestica	8	3	2 ha 39 are 18 ca	18.340 mq
OLMEDO	Brunestica	8	5	44 ha 80 are 41 ca	417.930 mq
OLMEDO	Brunestica	8	8	8 ha 01 are 60 ca	75.650 mq
OLMEDO	Brunestica	8	9	6 ha 30 are 35 ca	58.085 mq
OLMEDO	Brunestica	8	16	34 ha 17 are 80 ca	271.390 mq
SASSARI	Nurra	111	12	5 ha 39 are 65 ca	32.775 mq
SASSARI	Nurra	111	123	28 ha 97 are 38 ca	267.190 mq
SASSARI	Nurra	111	124	14 ha 28 are 90 ca	136.420 mq
SASSARI	Nurra	112	162	71 ha 06 are 01 ca	175.965 mq
SASSARI	Nurra	113	56	39 ha 92 are 05 ca	106.260 mq
SASSARI	Nurra	113	58	32 ha 28 are 49 ca	61.304 mq

SASSARI	Nurra	113	59	6 ha 56 are 49 ca	6.057 mq
Area Nuova Stazione Elettrica OLMEDO (oggetto di altra progettualità – vedasi specifico allegato)					
<i>SASSARI</i>	<i>Nurra</i>	<i>94</i>	<i>2</i>	X	
<i>SASSARI</i>	<i>Nurra</i>	<i>94</i>	<i>85</i>		
<i>SASSARI</i>	<i>Nurra</i>	<i>94</i>	<i>140</i>		
<i>SASSARI</i>	<i>Nurra</i>	<i>94</i>	<i>169</i>		
<i>SASSARI</i>	<i>Nurra</i>	<i>94</i>	<i>170</i>		
<i>SASSARI</i>	<i>Nurra</i>	<i>94</i>	<i>171</i>		
<i>SASSARI</i>	<i>Nurra</i>	<i>94</i>	<i>172</i>		
<i>SASSARI</i>	<i>Nurra</i>	<i>94</i>	<i>173</i>		
Area Elettrodotta (si sviluppa tutto su strada pubblica ad eccezione dell'ingresso nella nuova SE Olmedo)					
OLMEDO	Strada Comunale Brunestica			Dal cancello all'incrocio con SP19	
OLMEDO	Strada Provinciale 19 Alghero - Sassari			Dall'incrocio con SC Brunestica fino al confine comunale con Sassari	
SASSARI	Strada Provinciale 19 Alghero - Sassari			Dal confine comunale con Olmedo all'incrocio con SP ex SS291	
SASSARI	Strada Provinciale ex SS291			Dall'incrocio con SP 19 all'incrocio con la Strada Provinciale SP 65	
SASSARI	Strada Provinciale SP 65			Dall'incrocio con SP ex SS291 all'ingresso nuova SE OLMEDO – località Saccheddu	

La società *LSREI SPV 12* ha congiuntamente stipulato con la società *Agriolmedo* dei contratti preliminari condizionati di cessione del diritto di superficie di tutte le suddette aree: una volta ottenuta l'autorizzazione alla costruzione ed esercizio della centrale agrivoltaica, la società *LSREI SPV 12* procederà alla stipula del contratto definitivo di cessione del diritto di superficie per trent'anni limitatamente alle aree che saranno oggetto della centrale agrivoltaica, come definite dalla recinzione perimetrale riportata negli elaborati di progetto, ove è anche indicata la fascia perimetrale di mitigazione, prevista in arbusti locali quali mirto e lentischio ed olivastro, di non meno di 5 mt attorno a tutto il perimetro dell'area della centrale agrivoltaica e che sarà realizzata in accordo con la società agricola *Agriolmedo* al di fuori della recinzione dell'area energetica, ma sempre nella superficie che resta ad essa a disposizione.

La società energetica *LSREI SPV 12* assieme alla società agricola *Agriolmedo* realizzerà nell'area della centrale agrivoltaica un'importante attività agricola avendo in progetto sia di mantenere quelle preesistenti di pastorizia di ovini e di coltivazione a pascolo e cereali per foraggio (zona Nord, Nord Est, Sud Est e centrale), sia di avviare di nuove in tutta l'area che avrà a propria disposizione (Zona Ovest e Sud Ovest in particolare), sia nei terreni già dotati di fascicolo agricolo sia in quelli attualmente non coltivati (lo erano meno di cinque anni fa a cura dell'agricoltore poi deceduto e di cui gli eredi non hanno continuato la lavorazione). In particolare sotto i tracker monoassiali portamoduli nella zona a nord, ovest e sud ovest sarà prevista la coltivazione di erbe da foraggio con pastorizia di pecore, incrementandone il numero rispetto all'attuale; nelle altre aree a nord est e sud est saranno avviate nuove coltivazioni di erbe officinali come lentischio, cisto, corbezzolo, mirto, lavanda. In particolare è intenzione della società agri-energetica, in collaborazione con quella agricola, di coltivare la

macchia mediterranea, presente ora allo stato brado e distribuita in maniera rada e incolta, sia per migliorare la presenza e qualità nelle aree oggi abbandonate, sia per ridurre il rischio di incendio oggi presente, essendo attualmente molto secca, sia per valorizzare economicamente una risorsa tipica del territorio della Nurra.

La centrale agrivoltaica è costituita da un unico lotto ubicato ad una distanza di circa 3,6 km a Nord-Est rispetto al centro dell'abitato di Olmedo (SS), distanza area riferita al cancello di ingresso dell'attuale azienda agricola principale costituente il lotto da 400 ha dell'area agricola con altre aziende e che sarà anche il luogo in cui verrà realizzato il cancello di ingresso dell'area agrivoltaica e installata la cabina di consegna per l'attestazione dell'elettrodotto proveniente dalla nuova SE Olmedo per la connessione della centrale. L'area di interesse è a confine con il Comune di Sassari nell'area della cosiddetta Nurra, in località Brunestica.

In particolare l'ingresso dell'area, quasi baricentrico rispetto all'estensione della centrale agrivoltaica e posizionato proprio sul confine fra i due Comuni, si trova ad una latitudine di 40° 40' 29,50" a Nord ed una longitudine di 8° 24' 27,19" a E con un'altitudine sul livello del mare pari a 68 mt.: questa varia significativamente verso Sud nell'area che sarà occupata dalla centrale agrivoltaica, nella parte del Comune di Olmedo fino a 170 mt. e nell'area del Comune di Sassari fino a 90 mt.

Le aree di impianto si sviluppano sia nel Comune di Olmedo sia in quello di Sassari, dato che il confine fra i due enti separa quasi a metà l'area di interesse della centrale agrivoltaica molto estesa in entrambi i versanti comunali con una leggera prevalenza per quella sassarese.

I dislivelli dell'area variano da 68 mt all'ingresso a 90 verso Sassari e a 70 verso Olmedo e la morfologia è prevalentemente pianeggiante e debolmente ondulate nella larga fascia ed area del versante nord con dislivelli che verso Sud si rialzano fino a 170 metri verso il confine meridionale: la maggior parte del generatore fotovoltaico è posata in area pianeggiante; per la parte posizionata in area più elevata e con importanti dislivelli, i trackers saranno comunque posizionati, nell'asse Nord Sud, con leggera pendenza compatibile con le caratteristiche tecniche del tracker o resa nulla rialzando i pali che lo sostengono con pendenza positiva verso Sud, ed incrementando in questa area la distanza fra le fila.

L'area interessata dalla realizzazione della centrale agrivoltaica occupa una superficie di circa 177,14 ha ed è situata nella zona orientale del territorio del Comune di Olmedo, in località Brunestica, a confine con la zona occidentale del Comune di Sassari (SS), località della Nurra (nello specifico quella denominata anche Prunestica), e si trova al centro di una più ampia zona fortemente agricola, con pochissimi insediamenti abitativi (per altro dedicati ad attività agricole o agrituristiche), lontano da strade principali e poco visibile da qualsiasi altro punto del territorio essendo leggermente in avvallamento e coperto da folta vegetazione e dal dislivello dei terreni: l'area che sarà occupata dalla centrale agrivoltaica costeggia a Nord l'ultimo tratto della strada comunale Brunestica, specificatamente costruita a suo tempo per asservire la azienda agricola preesistente e che sarà anche l'azienda agricola partner dell'investitore energetico soggetto proponente (la stessa, dal cancello di ingresso dell'attuale azienda e futuro ingresso dell'azienda energetica, continua in forma di strada privata interna della suddetta azienda agricola); a Est, Sud ed Ovest l'area occupata dalla futura centrale agrivoltaica confina con l'area dell'azienda agricola partner e questa, nelle stesse direzioni, confina a sua volta con altre aziende agricole. A Nord dell'area agricola, ad una distanza di circa 30 metri dal confine dell'area agrivoltaica, insiste anche un tracciato ferroviario a binario unico, delimitato da una folta vegetazione di mitigazione visiva ed ambientale preesistente: fra le ipotesi di trasporto dei materiali vi è anche quella di poter usufruire di tale ferrovia per collegare il Porto di Porto Torres con l'area di cantiere che sarà sviluppata nella fascia intermedia fra il confine della centrale agrivoltaica e il suddetto tracciato della ferrovia, area in possesso dell'azienda agricola e in concessione temporanea fino alla presumibile fine lavori, così da mitigare l'impatto ambientale degli scarichi dei monossidi degli innumerevoli trasporti

altrimenti necessari, come meglio ha descritto il collega nella relazione specifica allegata al progetto definitivo, di cui anche questa relazione è parte e fondamentale allegato.

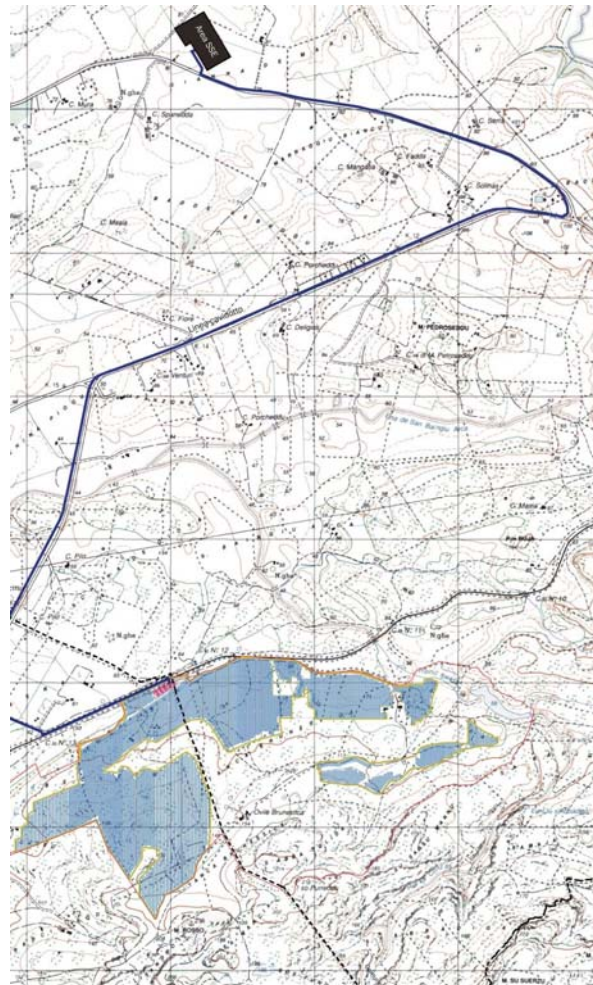
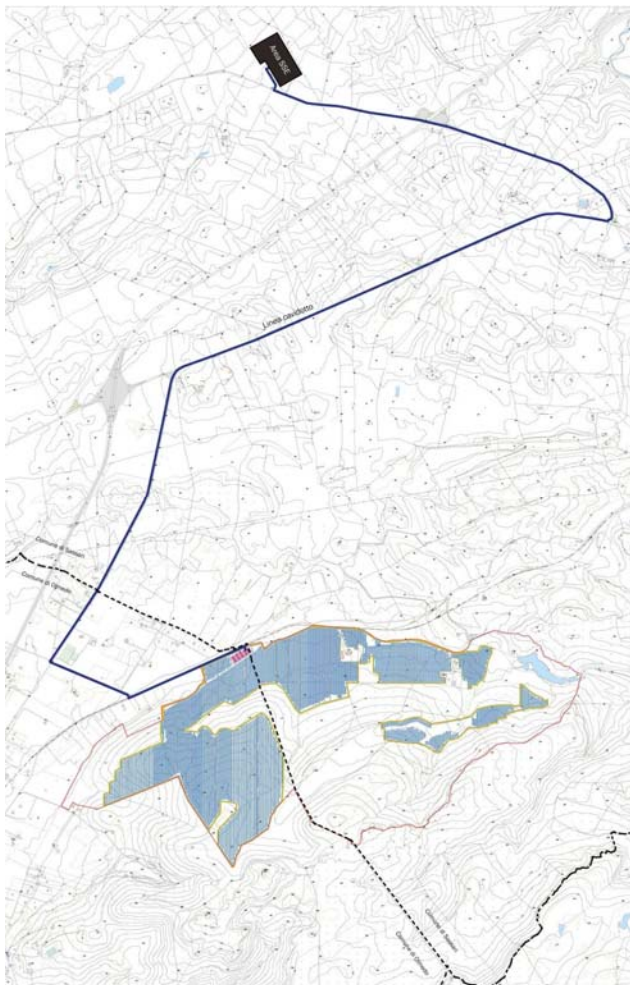
L'area prescelta per l'installazione dell'impianto agrivoltaico è attualmente coltivata a erbaio e foraggio per bestiame ed utilizzata prevalentemente a pascolo, ovini (pecore) in stragrande maggioranza: una parte meno significativa, nella zona sud-ovest, sarà adibita a coltivazione di arbusti ed essenze autoctone quali lentischio, mirto, ginestra, corbezzolo ed altre.

Questa tipologia di arbusti costituisce oggi, nella parte che nei decenni non è stata sottratta dalla coltivazione, una macchia cosiddetta "mediterranea tipica" che normalmente nasceva spontaneamente e negli ultimi anni gli agricoltori della zona hanno iniziato a coltivare, seppur sporadicamente e non intensivamente: ciò soprattutto per diminuirne il volume "infestante" rispetto alle proprie coltivazioni e soprattutto perché, lasciata incolta, secca rapidamente e crea spesso principio di incendi, anche di grosse proporzioni e gravi, come successo nel 2006 e nel 2015 specie nell'area del Comune di Olmedo. Per questo è intenzione dell'azienda agrivoltaica, congiuntamente a quella agricola, rafforzare la coltivazione della macchia, senza che essa perda la sua qualifica naturalistico-botanica; da un lato incrementandone la qualità e intensità specifica, senza erbe infestanti che oggi sono assai diffuse; da un altro sfruttando a livello agricolo tale produzione per erbe officinali e l'industria cosmetica e alimentare, dato che rappresentano anche una tradizione sarda e di quel territorio in particolare. Infine per limitare lo sviluppo di incendi altrimenti a facile auto innesco.

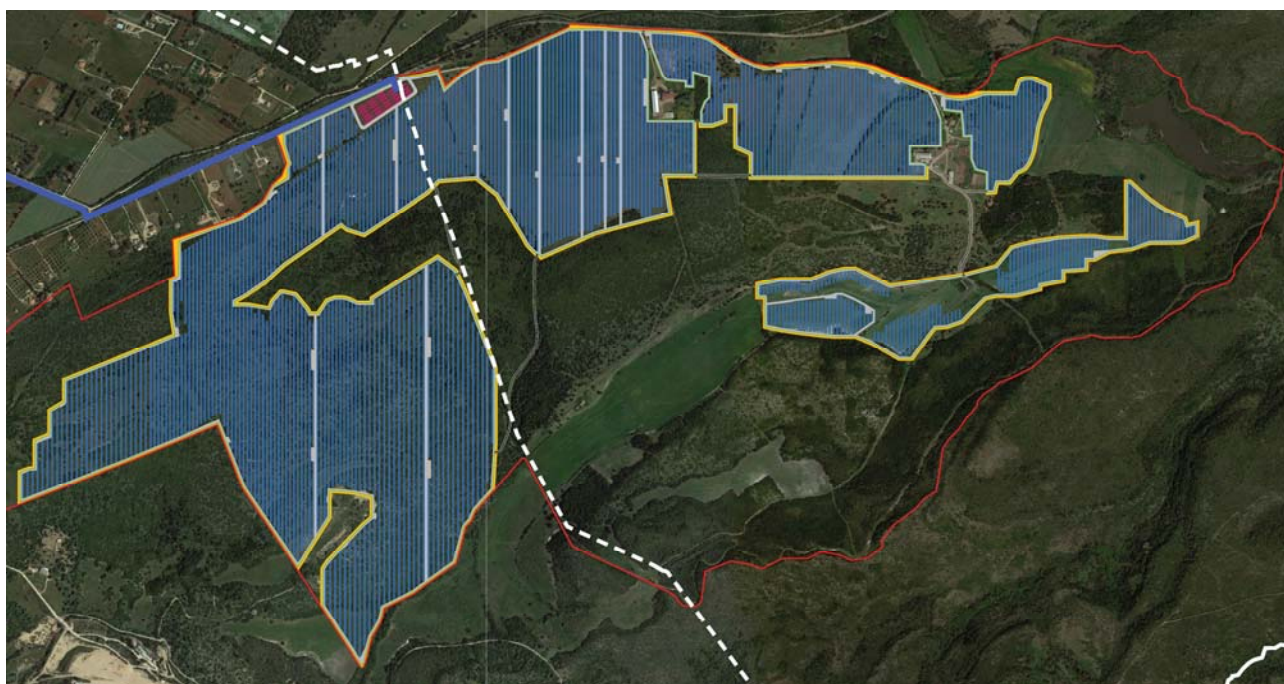
L'insieme di queste iniziative imprenditoriali e volontà delle due aziende ha indirizzato il progetto verso un impiego di quell'area sia di tipo energetico, con strutture alte e molto distanti fra di loro (incremento del pitch fino a 14,5 mt e spazio interfilare di ca 10 mt), sia di tipo agricolo perché tali accorgimenti permettono un'efficiente coltivazione delle essenze arboree costituenti la suddetta "macchia mediterranea".

La progettazione dell'intervento energetico è stata sviluppata sulla base della attuali normative vigenti, in costante evoluzione data la novità del settore ed utilizzando tecnologie di moduli, inseguitori monoassiali, inverter di stringa, cabine di campo con trasformatori, cavi, sistemi di inseguimento e controllo, oltre che di monitoraggio ad oggi disponibili in particolare nel mercato italiano ed europeo; considerando che la tecnologia fotovoltaica e quella elettrotecnica ed elettromeccanica è in rapido sviluppo, dal momento della progettazione definitiva alla realizzazione potranno cambiare le tecnologie e le caratteristiche delle componenti principali (in particolare moduli fotovoltaici, inverter, inseguitori monoassiali, trasformatori, cavi ed apparati elettromeccanici): in ogni caso qualsiasi cambiamento tecnologico dovesse intervenire l'investitore agrienergetico si impegna a lasciare invariate le caratteristiche complessive e principali dell'intera centrale quali l'occupazione del suolo intesa come proiezione al suolo del generatore composto dagli inseguitori monoassiali, le strade sia interne sia quella perimetrale periferica, l'area di mitigazione ambientale, la disposizione delle cabine, dei cavidotti, degli ulteriori locali, specialmente con riferimento all'area dedicata allo storage a batterie di accumulo.

Nelle successive figure, che richiamano le omologhe cartografie allegate al progetto definitivo, si riportano un'ortofoto e gli inquadramenti IGM, Cartografici, CTR, nonché l'analisi della sovrapposizione con le varie tematiche vincolistiche, allegata anche al progetto definitivo.



Inquadramento IGM e CTR

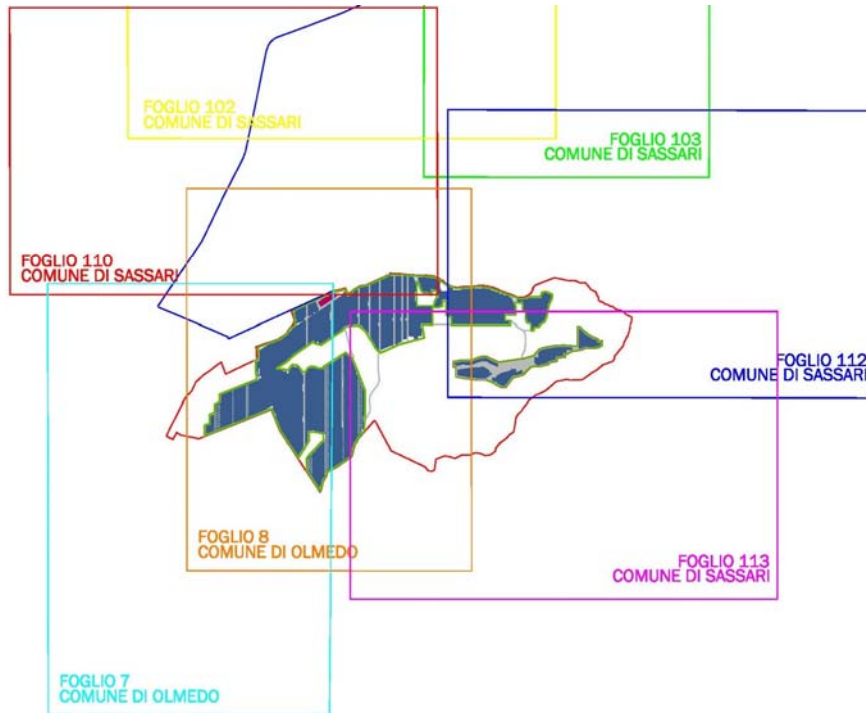


Inquadramento ORTOFOTO

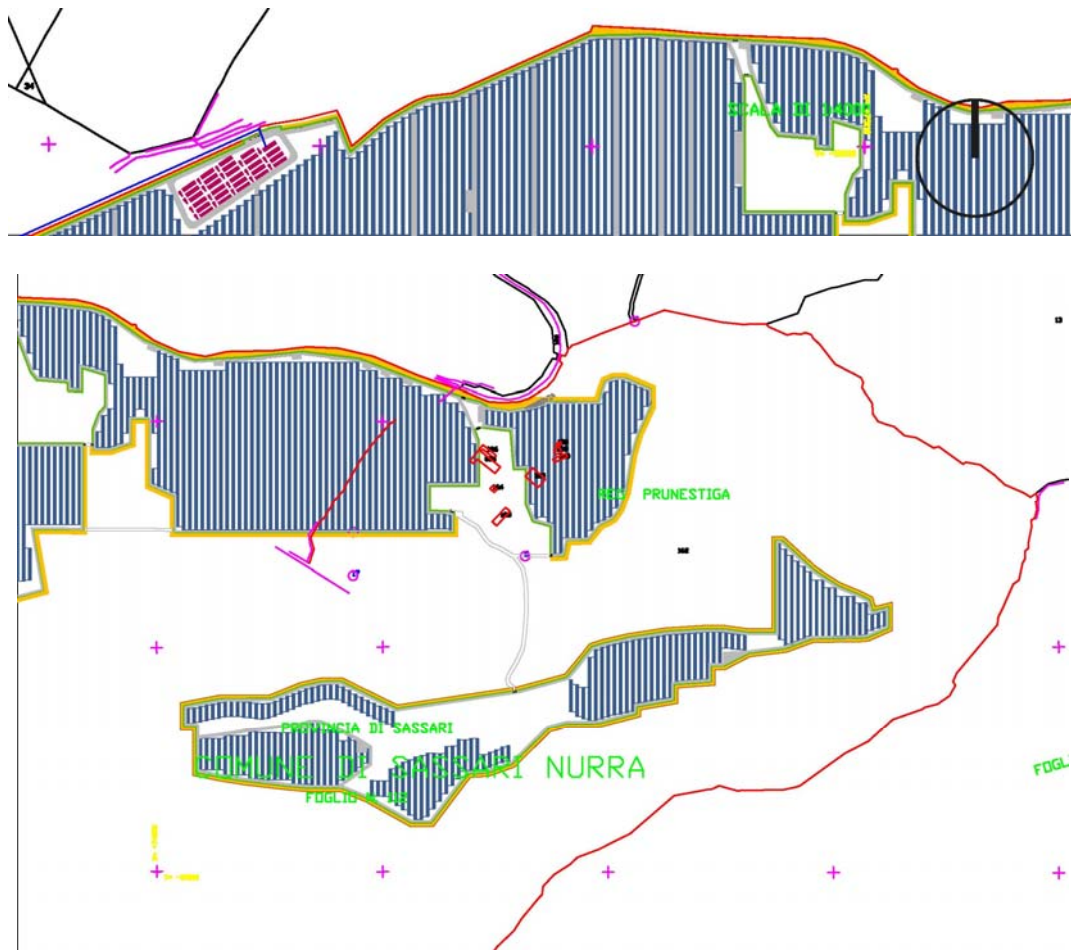
Le immagini che seguono riportano l'inquadramento catastale del layout generatore suddiviso per zone di competenza territoriale dell'agenzia del territorio (fogli) e per i due Comuni:

Ing. Bruno Lazzoni Viale XX Settembre 250 bis - int. 3 - 54033 - Carrara (MS) - Italy - Tel: +39 0585 859543 - mobile: +39 3426116566 - e-mail: info@studiolazzoni.it
 PEC: bruno.lazzoni@ingpec.eu - web: www.studiolazzoni.it - C.F. LZZBRNG7B1888320 - P.IVA 01135640454 - Ordine Ingegneri Massa Carrara Sezione B 13B

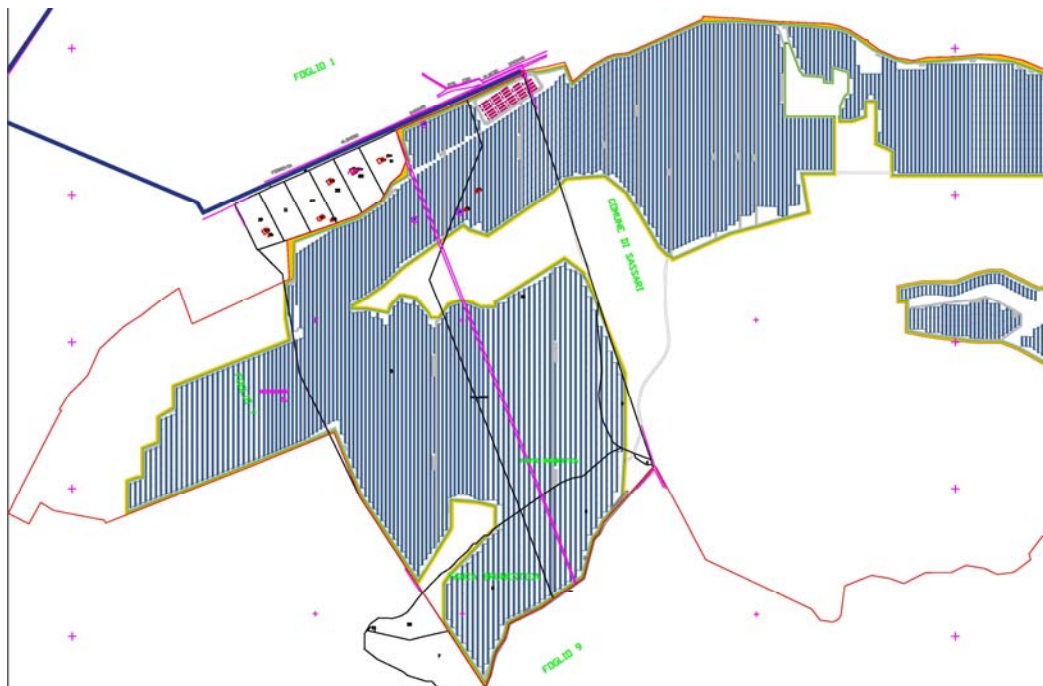
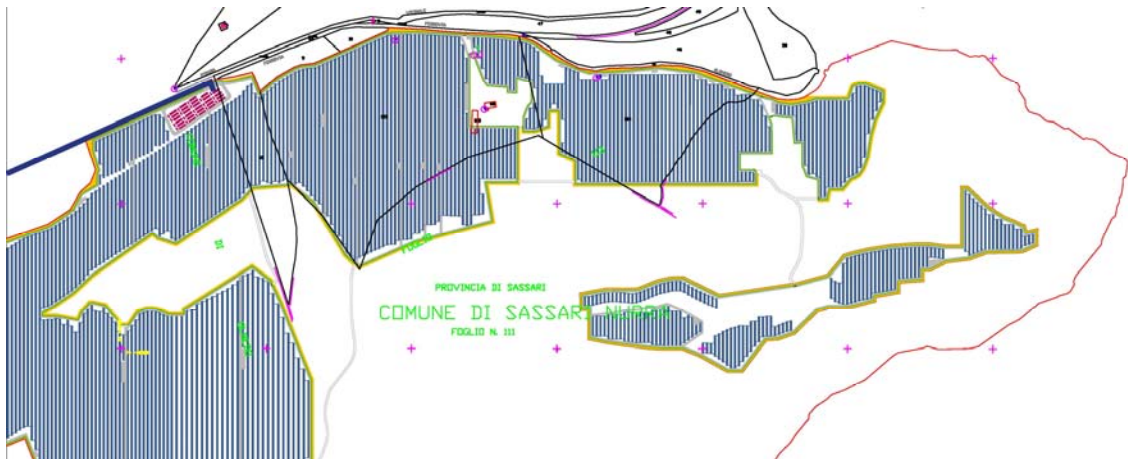
Comune di Sassari - Foglio 110 (sopra) – Foglio 112 (sotto)



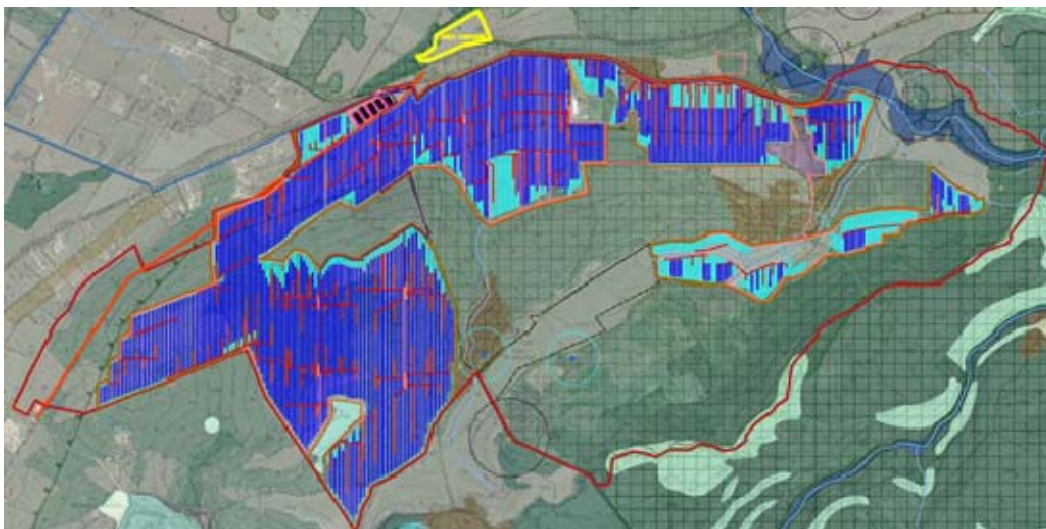
Individuazione dei fogli catastali analizzati



Comune di Sassari - Foglio 111 (sopra) – Comune di Olmedo - Foglio 7 e 8 (sotto)

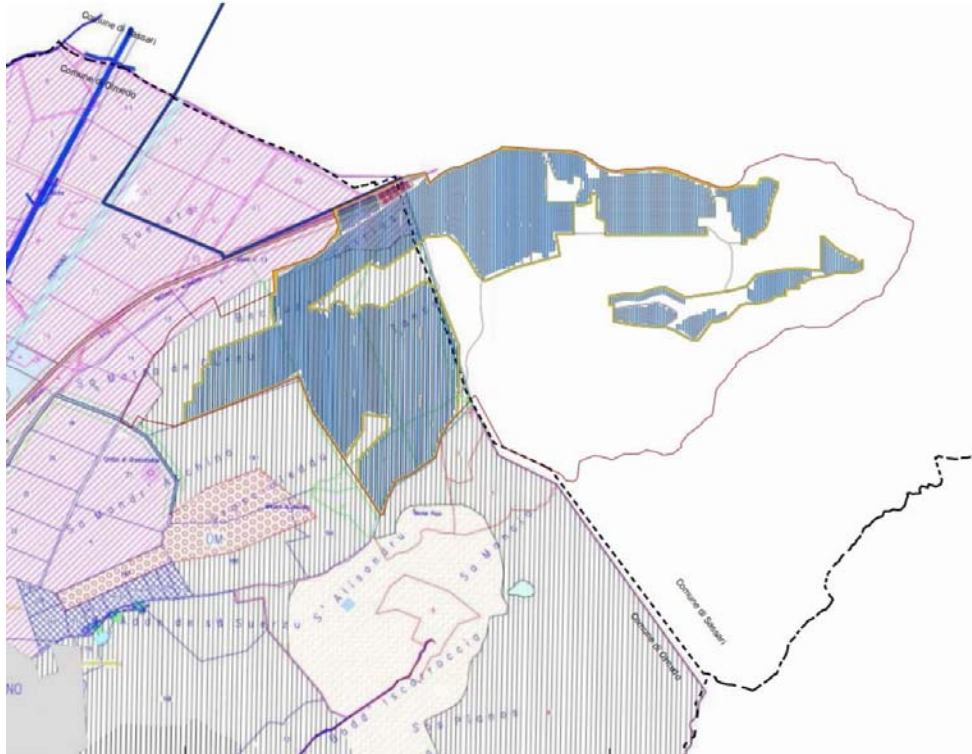


Infine si riporta una ortofoto con inseriti tutti i vincoli e le fasce di rispetto che a seguito dell'analisi vincolistica hanno permesso di individuare quelle aree in cui si poteva posare il generatore fotovoltaico:

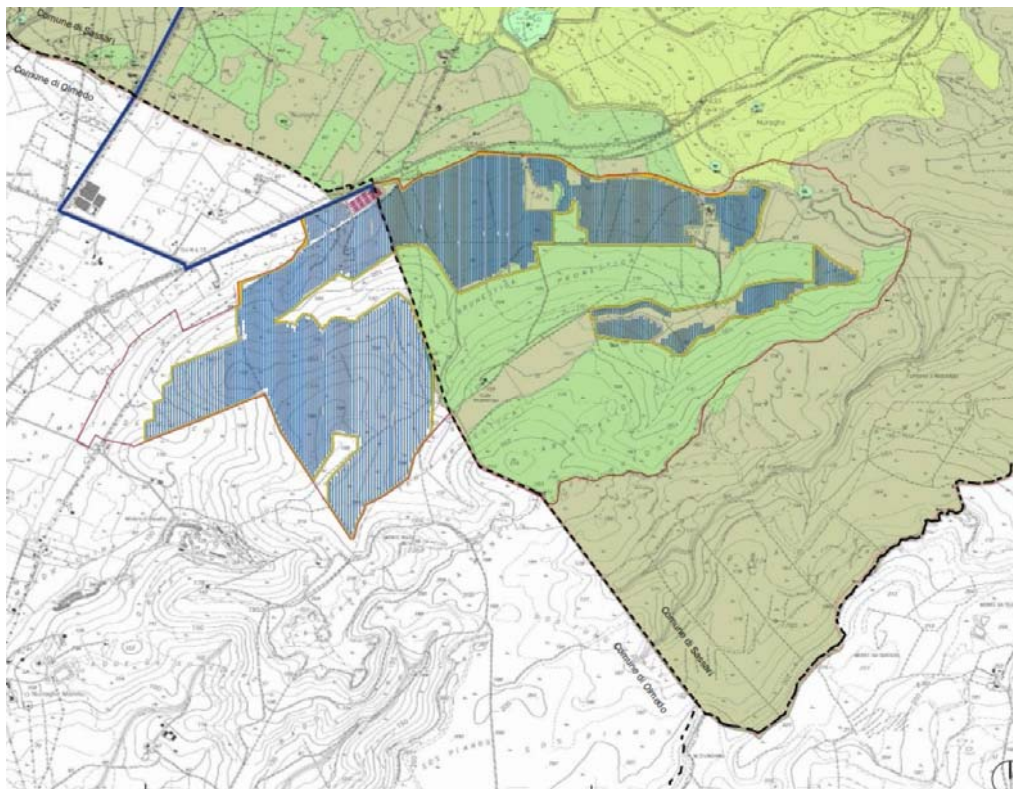


Descrizione generale dell'opera

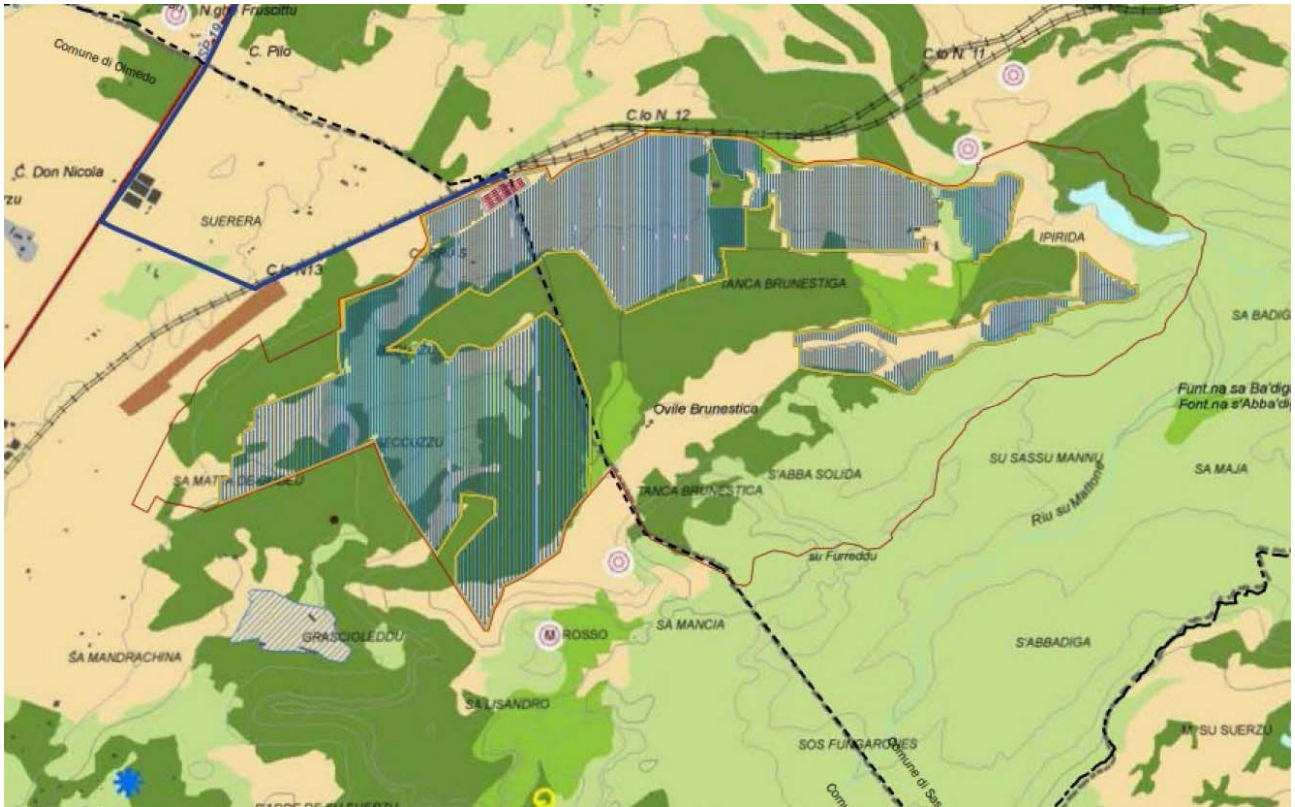
I principali componenti della centrale agrivoltaica, in riferimento alla centrale industriale di produzione di energia elettrica all'interno dell'area agricola sono i seguenti:



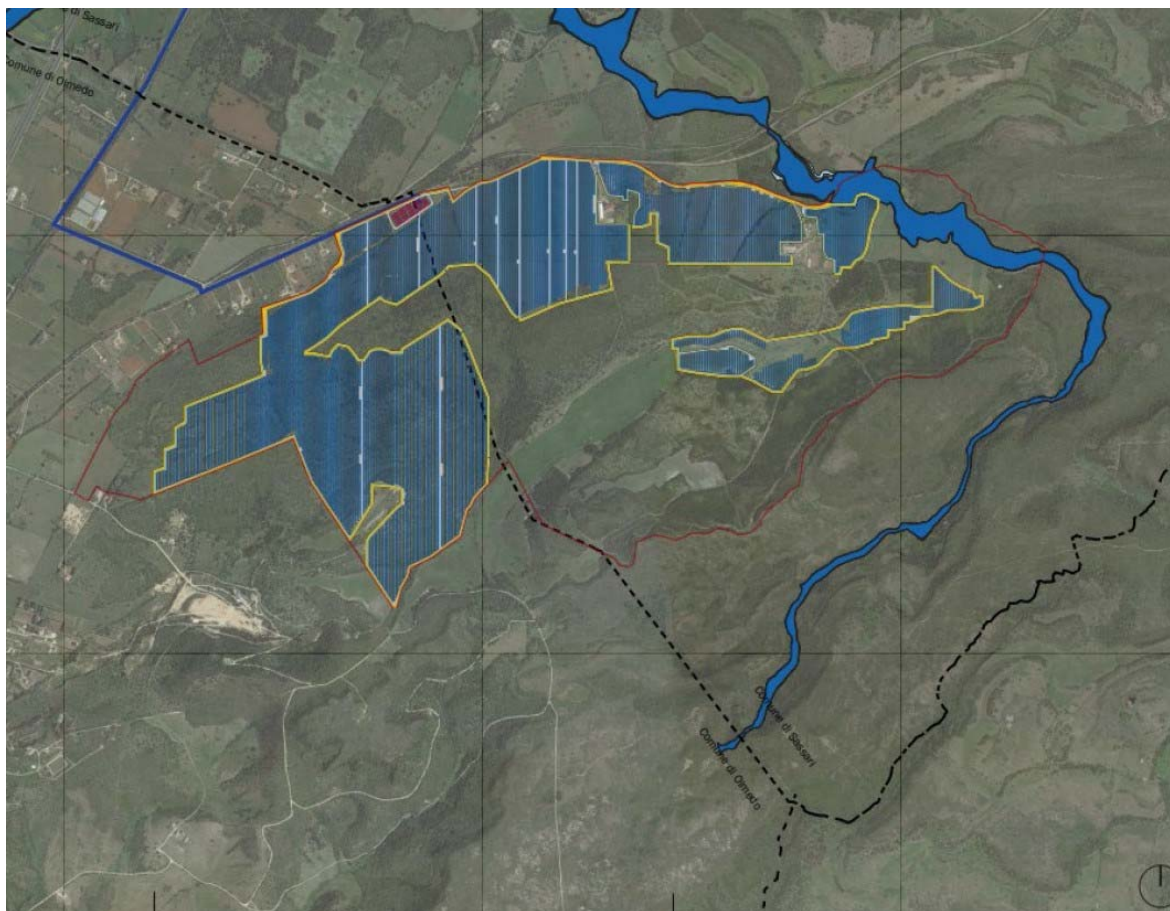
Comune di Olmedo - PUC



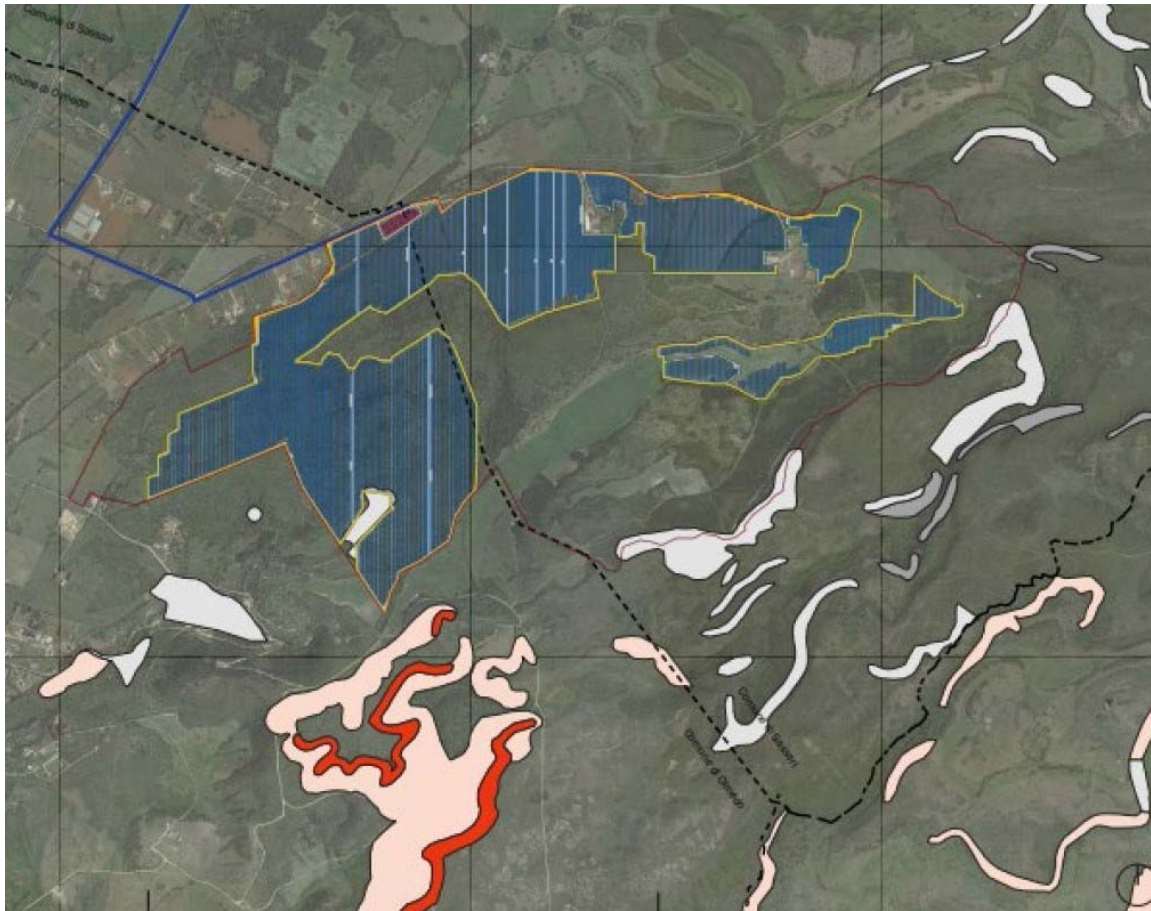
Comune di Sassari - PUC



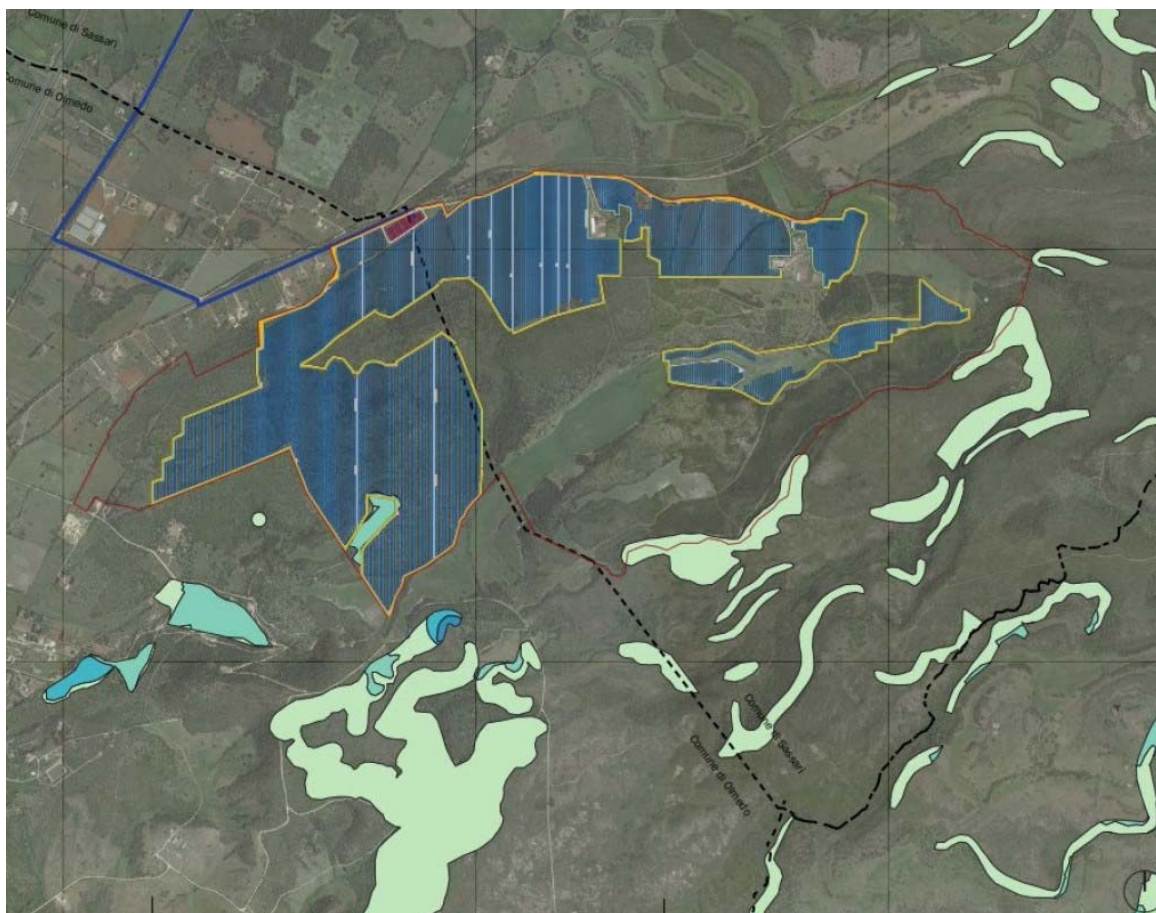
Comune di Olmedo e Sassari- Inquadramento tutela beni e contesti paesaggistici

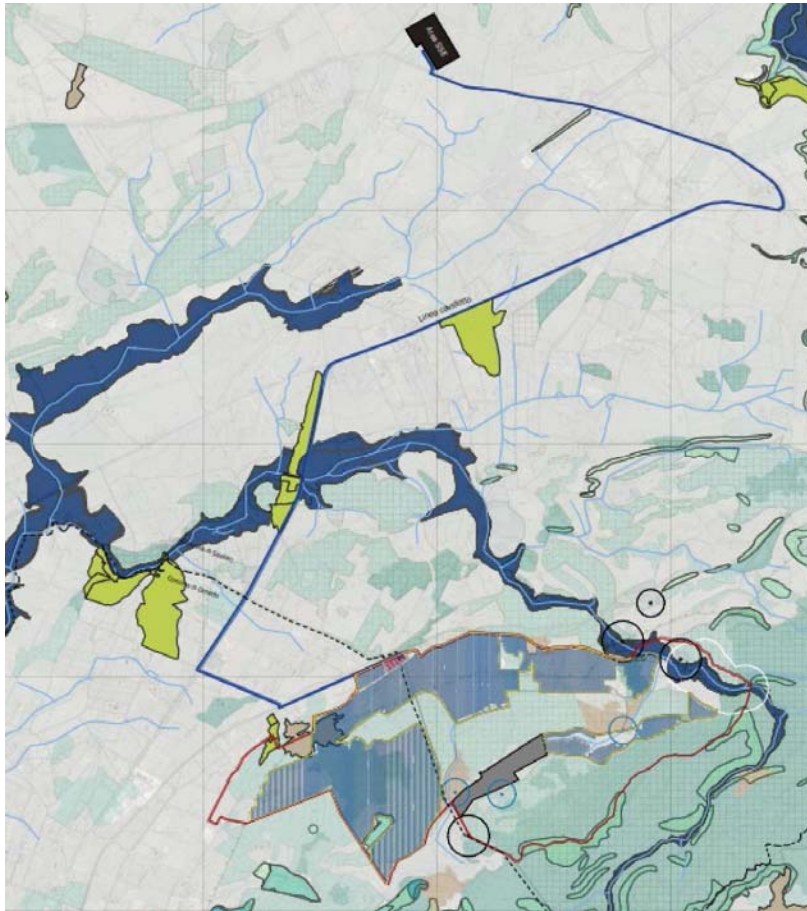


Comune di Olmedo e Sassari-Vincolo idrogeologico - pericolo idraulico



Comune di Olmedo e Sassari -vincolo idrogeologico - pericolo PAI (sopra) – rischio PAI (sotto)





Vincolo idrogeologico area centrale ed elettrodotto

La zona interessata è poco antropizzata: nell'area confinante con quella agrivoltaica, che ricordiamo è in possesso e gestione della stessa società agricola che svolgerà le attività nell'area agrivoltaica, sono presenti alcuni capannoni sparsi utilizzati come ricovero dei mezzi agricoli e per l'attività zootecnica.



Vista da Nord verso Sud a rea a confine fra Comune di Olmedo e Sassari



SCATTO ORIGINALE



FOTOINSERIMENTO

Comune di Sassari - fotoinserimento area Nord Est -

La Cabina Utente di consegna sarà ubicata presso il cancello di ingresso, al termine della strada Comunale Brunestica, al confine fra il Comune di Olmedo e il Comune di Sassari, all'interno quindi dell'area agrivoltaica: l'elettrodotto in AT a 36 kV per il vettoriamento dell'energia prodotta dall'impianto agrivoltaico dalla Cabina Utente di Consegna alla nuova Stazione Elettrica "Olmedo", come indicato in premessa, si sviluppa esclusivamente su strade pubbliche, in parte nel comune di Olmedo (Strada Comunale Brunestica, SP19 fino al confine con il Comune di Sassari) e per la maggior

parte nel Comune di Sassari (SP19 Alghero Sassari, SP 65 della Ginestra fino all'ingresso della suddetta nuova SE OLMEDO).

Per i terreni dell'area agrivoltaica la Società ha stipulato con l'azienda agricola Agriolmedo il diritto di superficie preliminare condizionato, come detto nelle premesse e nell'allegato documento amministrativo "R08 - Dich Sost Atto Notorio SUPERFICI", che a sua volta li ha acquisiti dagli attuali proprietari, assieme ai diritti delle aziende agricole per la continuazione dell'attività: i contratti sono stati registrati e trascritti presso la conservatoria dei registri immobiliari di Olmedo e Sassari ad esclusione di alcune particelle interessate dalla nuova Stazione Elettrica 380/150/36 kV denominata "Olmedo" (di seguito "Stazione RTN"), ubicata nel Comune di Sassari, in località Saccheddu, contrattualizzate da un altro produttore. Ad oggi tali contratti prevedono il DDS esteso a tutta l'area agricola futura (400 ha) con l'intenzione, una volta ottenuta la autorizzazione alla costruzione ed esercizio della centrale, condizione del preliminare, a ridurre tale DDS alla sola superficie agrivoltaica delimita dalla recinzione e dalla ulteriore periferica area di mitigazione.

Si precisa che la società proponente, in qualità di futuro produttore, ha delegato un altro produttore capofila alla progettazione, autorizzazione e realizzazione della nuova SE Olmedo, come previsto in questi casi dagli accordi con TERNA e come meglio indicato nell'allegato documento amministrativo "R10 - STMG_RIC - ACCET - DICH SOST PTO": per tale motivo il progetto definitivo e tutti gli studi specialistici fra i quali il SLA e la presente SNT, non interessano l'area di centrale in quanto tale documentazione è stata prodotta dal suddetto soggetto coordinatore del tavolo con TERNA ed a esso si rimanda e rinvia per qualsiasi informazione nel merito, essendo il soggetto proponente disponibile ad integrare la documentazione del progetto definitivo approvato da TERNA una volta che lo stesso sarà validato e reso disponibile ai partner produttori dal capofila.

Per quanto concerne i fabbricati si specifica che alcuni di essi, accatastati ma non utilizzati e costituiti per lo più da baracche, saranno rimossi e ricollocati nell'area di ingresso, trasformandoli in edifici a cabine prefabbricate per ospitare gli uffici, il magazzino e la data room, la sala di controllo e monitoraggio della centrale agrivoltaica e del sistema di videosorveglianza, nonché quello di gestione dell'energia prodotta e ceduta accumulata.

I fabbricati che saranno impiegati per l'attività agricola si trovano nell'area agricola che non sarà parte di quella agrivoltaica: percorsi agevolati con cancelli "interni" permetteranno ed agevoleranno il passaggio degli addetti agricoli, specie per la pastorizia, e la coltivazione con macchinari, fra le due aree.

Nelle tre figure del primo capitolo è riportata la dislocazione della centrale agrivoltaica e dell'elettrodotto fino alla posizione attualmente nota e progettata della SE Olmedo.

Descrizione del progetto dell'impianto fotovoltaico

Il progetto in esame prevede la realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica con tecnologia fotovoltaica, ad inseguimento monoassiale, combinato con l'attività di coltivazione agricola ed allevamento di ovini, con una potenza nominale di 132,160 MWp e l'energia prodotta sarà immessa nella Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) con una potenza di immissione limitata a 99,7 kW, oltre i 40 del sistema di accumulo.

La Società è in procinto di rilevare per voltura dallo sviluppatore CLR Service, che ne è titolare, una Soluzione Tecnica Minima Generale di Connessione (STMG), rilasciata dal gestore della Rete di Trasmissione Nazionale Terna S.p.A. (di seguito il "Gestore"), la quale prevede che l'impianto agrivoltaico potrà collegarsi in antenna a 36 kV sulla sezione 36 kV della futura Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione 380/150/36 kV della RTN "Olmedo" da inserire in entra - esce alla linea RTN a 380 kV "Fiumesanto Carbo - Ittiri", come meglio specificato anche nel riesame della stessa che il

titolare ha inviato al gestore e di cui si attende il rilascio per l'accettazione, avendo comunque già accettato la versione attualmente in essere.

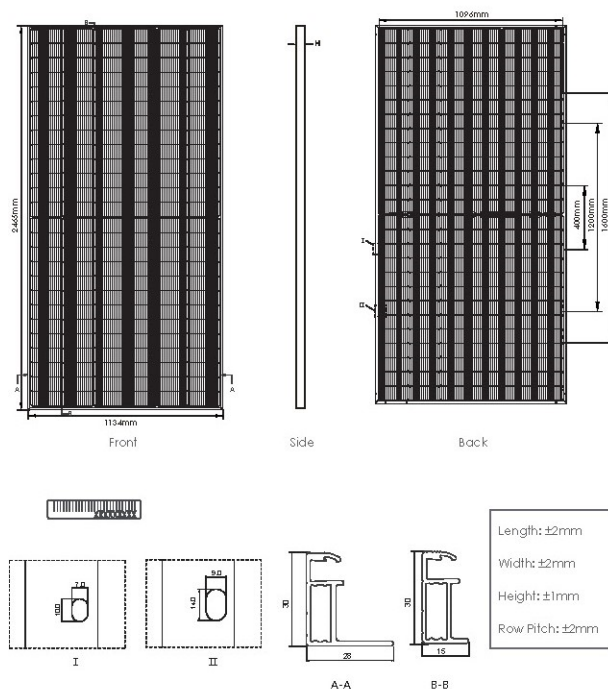
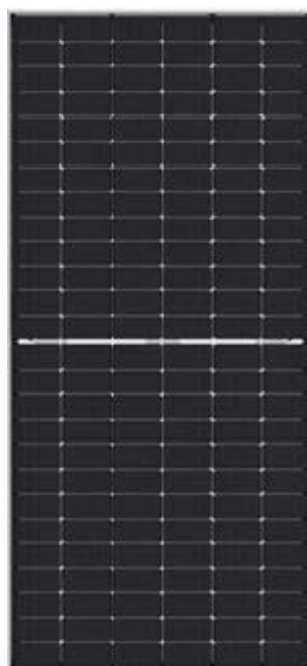
Nel precedente paragrafo dedicato all'area di riferimento sono già stati identificati la superficie occupata dalla centrale agrivoltaica (177,14 Ha compresa l'area della fascia di mitigazione esterna alla recinzione ma interna all'area agrivoltaica, essendo di fatto la recinzione arretrata rispetto al confine stabilito): l'area interessa una superficie a cavallo fra i Comuni di Olmedo e Sassari in località Brunestica, e costeggia a Nord l'ultimo tratto della strada comunale Brunestica, specificatamente costruita a suo tempo per asservire la azienda agricola preesistente e che sarà anche l'azienda agricola partner dell'investitore energetico soggetto proponente (la stessa, dal cancello di ingresso dell'attuale azienda e futuro ingresso dell'azienda energetica, continua in forma di strada privata interna della suddetta azienda agricola); a Est, Sud ed Ovest l'area occupata dalla futura centrale agrivoltaica confina con l'area dell'azienda agricola partner e questa, nelle stesse direzioni, confina a sua volta con altre aziende agricole.

Il modulo fotovoltaico

I moduli fotovoltaici sono del tipo in silicio monocristallino ad alta efficienza (21,82%) e ad elevata potenza nominale (610 Wp), soluzione che ha permesso di ottimizzare contemporaneamente lo spazio occupato, le strutture dei moduli e la potenza nominale della centrale agrivoltaica, o meglio le tensioni e le correnti compatibili con il progetto: il modulo è bifacciale per ridurre gli ombreggiamenti a terra.

Di seguito i dati significativi dei moduli dal punto di vista tecnico ed energetico

GRANDEZZA	VALORE
Potenza nominale	610 Wp
Efficienza nominale	21,82 % @ STC
Tensione di uscita a vuoto	55,31 V
Corrente di corto circuito	14,03 A
Tensione di uscita a Pmax	45,60 V
Corrente nominale a Pmax	13,38 A
Dimensioni	2465 mm x 1134 mm x 35 mm



Il generatore fotovoltaico

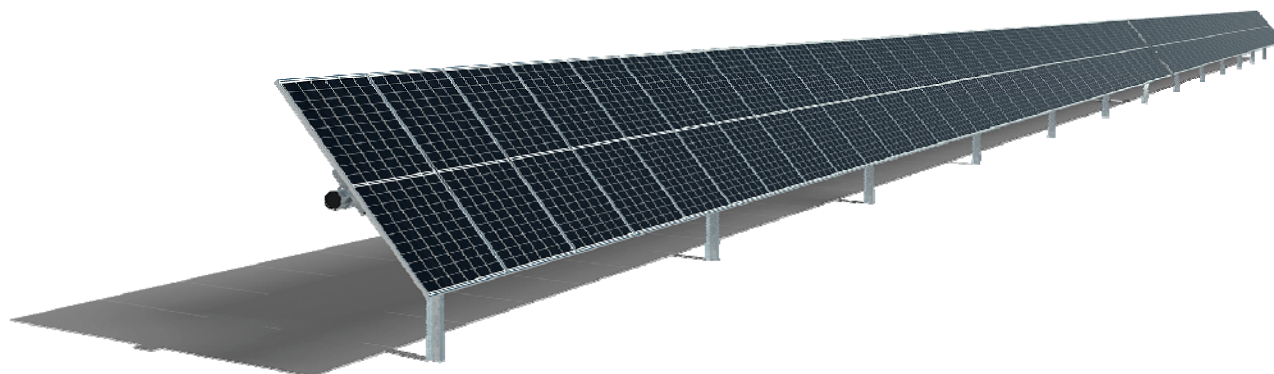
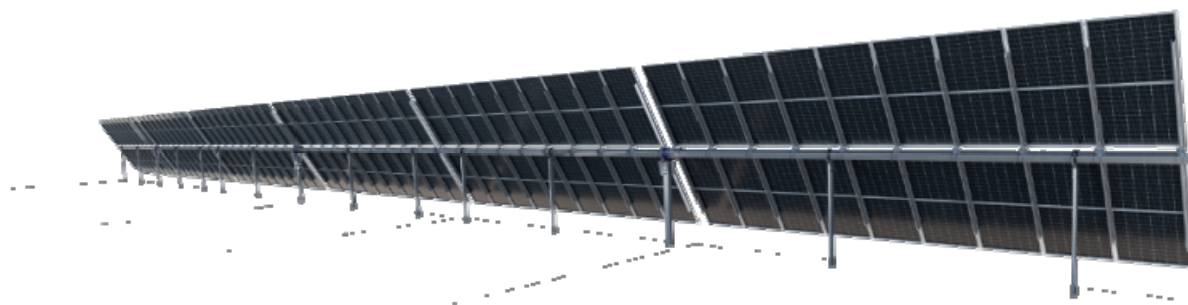
Dal punto di vista elettrico più moduli fotovoltaici vengono collegati in serie a formare una stringa e più stringhe vengono collegate direttamente in ingresso, a volte in parallelo due a due, agli inverter di campo, cioè le macchine elettriche statiche che condizionano l'energia trasformando la corrente continua prodotta dai moduli fotovoltaici in corrente alternata per l'uso specifico o l'immissione in rete.

La scelta progettuale è ricaduta un generatore fotovoltaico elettricamente suddiviso in 9.025 stringhe da 24 moduli cadauna, ciascuna con una tensione di ca 1.094 Vcc e una I da ca 13,38 A, che a gruppi di 25 (per la maggior parte) saranno poste in ingresso agli inverter

Il generatore risulta così composto da 216.600 moduli per un totale di $P_n = 132.160$ MWp.

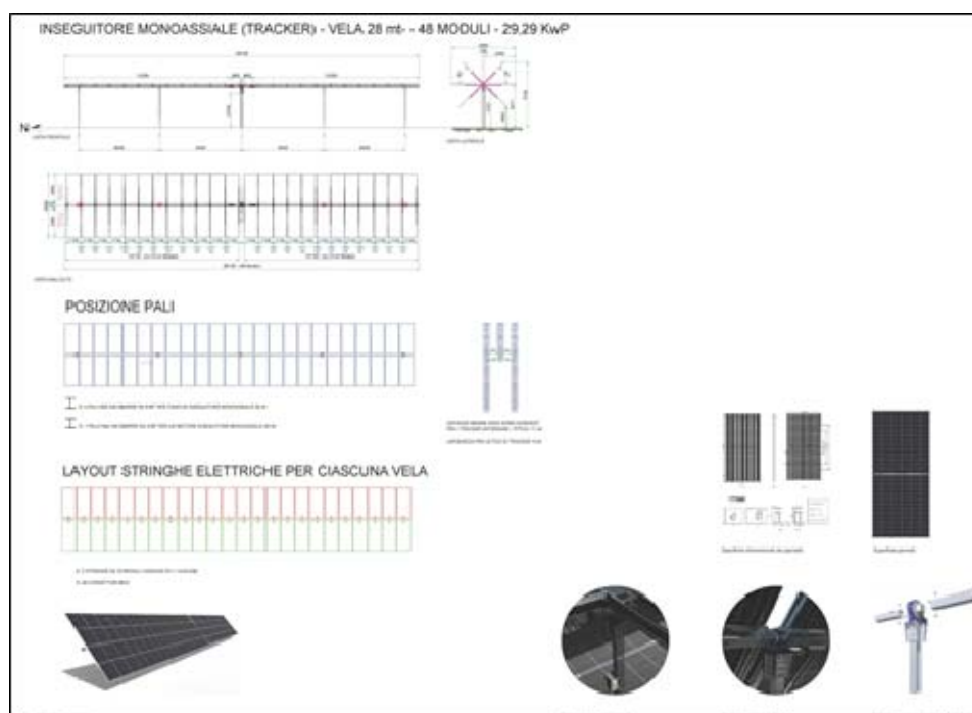
Le strutture di sostegno

Le strutture di sostegno dei moduli sono costituite da tracker monoassiali a rollio come quelli riportati nelle figure:



I moduli fotovoltaici saranno disposti su due file in verticale per ciascuna vele di ciascuna struttura secondo lo schema geometrico ed elettrico riportato nelle figure sotto riportate.

Sono state definite due tipologie di “vele”, una a 48 moduli, 28 mt di lunghezza, due stringhe



elettriche, e una da 120 moduli (60 per fila), 70 mt. di lunghezza, 5 stringhe.

Figura – Dettagli moduli fotovoltaici e inseguitori a rollio – Layout e geometrie vela da 28 mt.

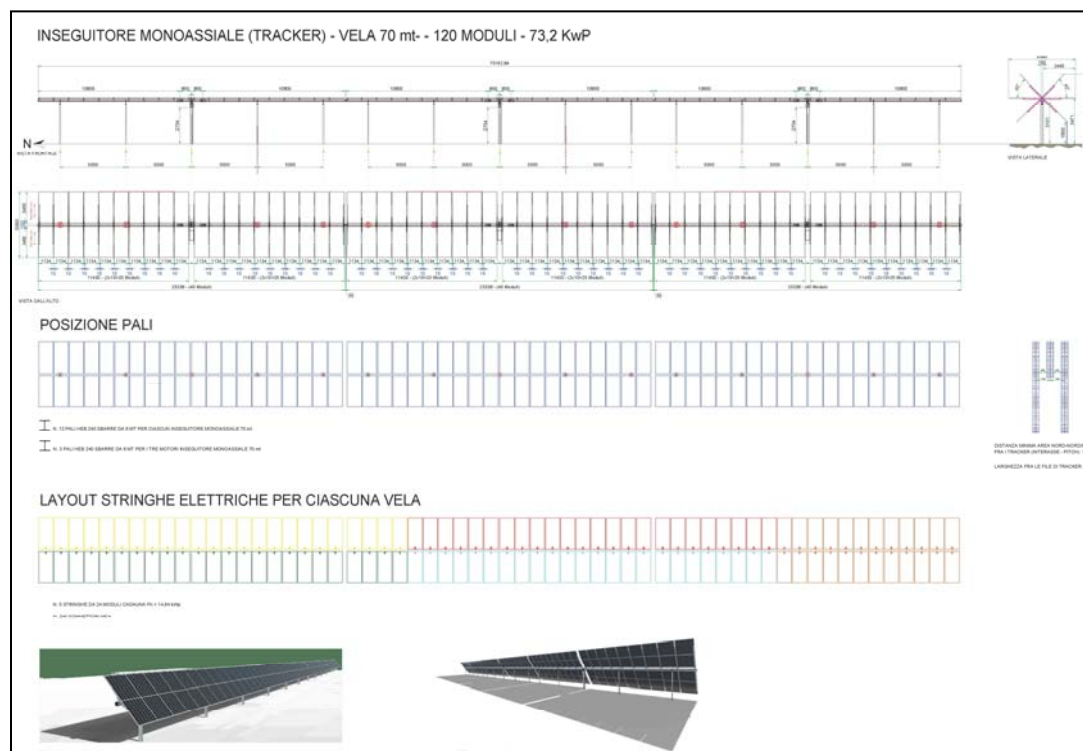


Figura – Layout e geometrie vela da 70 mt. – Viste prospettive filare delle vele

Le Strutture saranno disposte in file parallele, con asse in direzione Nord-Sud, ad una distanza di interasse (pitch) minima pari a 11 m. nelle zone pianeggianti per arrivare ad una distanza di oltre 14 metri in quelle con leggero pendio e differenze significative di altezze fra i vari pali delle vele

portamoduli: le strutture saranno equipaggiate con un sistema tracker che permetterà di ruotare la struttura porta moduli durante la giornata, posizionando i moduli fotovoltaici monocristallini nella perfetta angolazione rispetto ai raggi solari incidenti; l'effetto background permette l'ottimizzazione della produzione energetica durante le prime e ultime ore della giornata e ciò meccanicamente si traduce in una "minor" estensione del rollio e quindi alla fine dello spazio occupato durante il percorso giornaliero del singolo tracker mentre insegue l'andamento del sole.

Nel seguito, invece, si riportano alcuni estratti dagli allegati per mostrare le geometrie, gli orientamenti, le caratteristiche degli inseguitori monoassiali a rollio, e indicazioni sulle distanze fra le fila degli stessi che sono previste nella maggior parte dell'area del generatore, quella pianeggiante, con una distanza di 11 metri fra gli assi degli inseguitori, e quindi di 6 metri di spazio libero interfilare; mentre nell'area a Sud-Ovest con differenziazione dei livelli e pendio e soprattutto con presenza di macchia mediterranea da coltivare, la distanza è stata portata a 14/15 mt con spazio interfilare di circa 10 mt

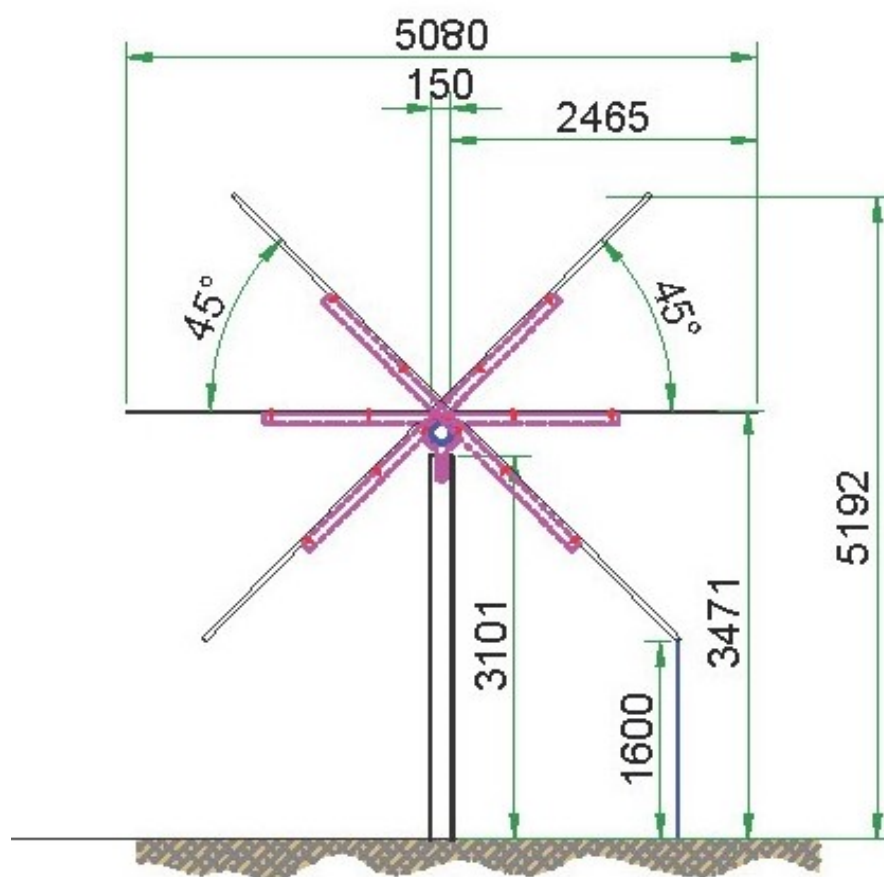


Figura – Vista laterale tracker per verifica andamento altezze moduli fotovoltaici da terra.

La tipologia di struttura prescelta, considerata la distanza di interasse tra le strutture, gli ingombri e l'altezza del montante principale (circa 3,5 m), si presta ad una perfetta integrazione tra impianto fotovoltaico ed attività agricole che si possono effettuare al di sotto dei moduli durante il loro funzionamento.

Come visibile dalle figure riportate, le strutture di sostegno degli inseguitori monoassiali a rollio, sultano costituite essenzialmente da tre elementi:

- i pali in acciaio zincato, direttamente infissi nel terreno come già detto a battente e quindi senza alcuna fondazione prevista. Ciò significa minimizzazione dell’impatto ambientale;
- la struttura porta moduli girevole, montata sulla testa dei pali, composta da profilati in alluminio, sulla quale vengono posate due file parallele di moduli fotovoltaici;
- L’inseguitore solare monoassiale, necessario per la rotazione della struttura porta moduli. L’inseguitore è costituito essenzialmente da un motore elettrico, governato e controllato da un software, che tramite un’asta collegata al profilato centrale della struttura di supporto, permette di ruotare la struttura durante la giornata, posizionando i moduli nella perfetta angolazione per minimizzare la deviazione dall’ortogonalità dei raggi solari incidenti, ed ottenere per ogni cella un surplus di energia fotovoltaica generata.

Nel seguito si riportano alcune figure dello studio energetico realizzato per ottimizzare posa, ombre ed energia prodotta.

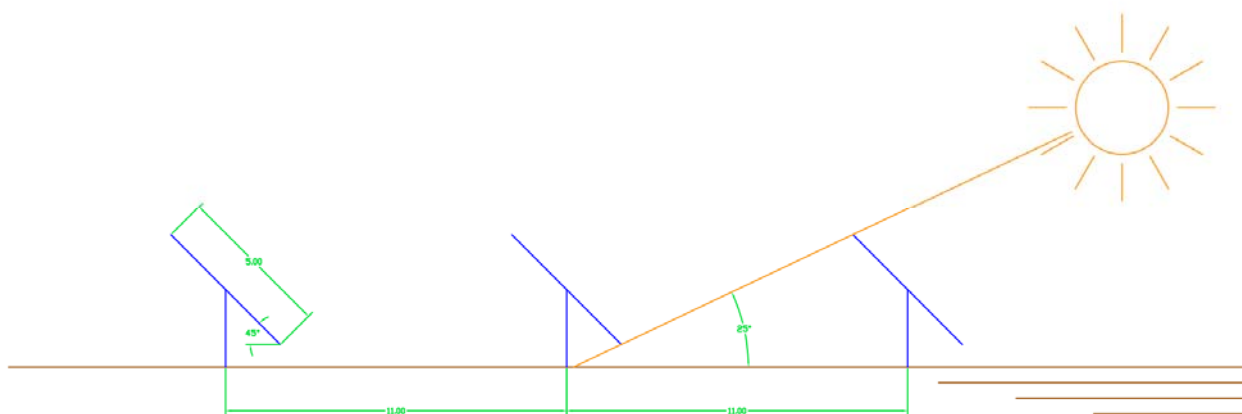


Figura – Pitch di 11° nelle zone pianeggianti

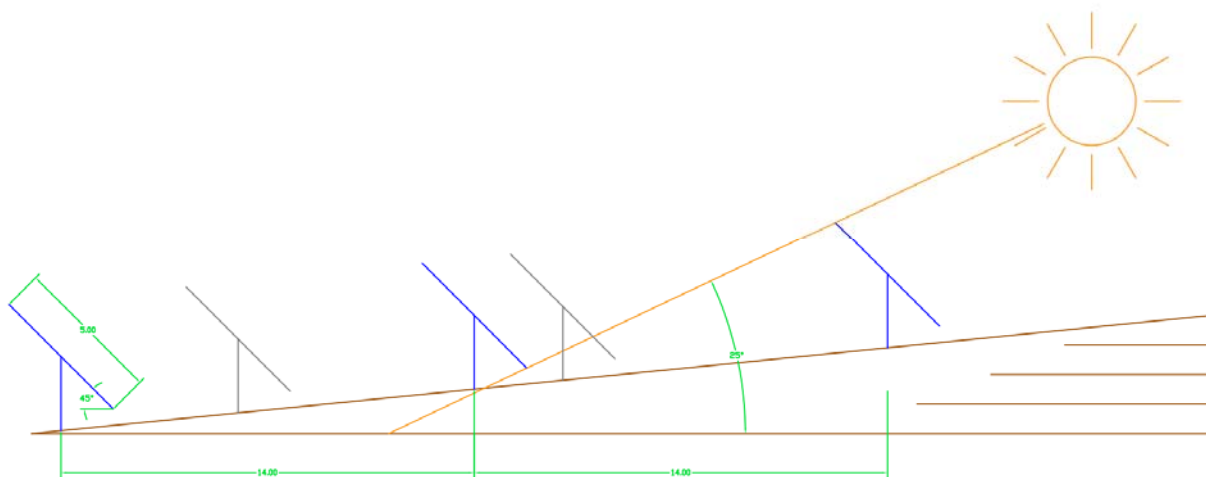


Figura – Pitch di 14° nelle zone più pendenti – rappresentazione del terreno con il 10% di pendenza

Nel paragrafo seguente si mostra un fotoinserimento che mostra l’impatto visivo simulato delle vele nel territorio.

Valutazione impatto visivo – fotoinserimento

Ai fini di una prima valutazione dell'impatto visivo, si riportano nel seguito alcune figure che descrivono quale sarebbe l'impatto della centrale agrivoltaica nel territorio, con alcuni particolari.



Figura Fotoinserimento generatore nell'area Nord Est – Comune di Sassari e nell' area Nord Ovest – Comune di Olmedo – Recinzione e Fascia Mitigazione

La conversione dell'energia

La conversione è effettuata da inverter “di campo”: l'inverter ha la funzione di riportare la potenza generata in corrente continua dai moduli fotovoltaici alla frequenza di rete, sempre in bassa tensione, ma in alternata per poter permettere il trasporto e convogliamento dell'energia prodotta verso la rete nazionale di trasmissione

Nella foto un esempio dell'inverter ipotizzato e le sue caratteristiche tecniche.

I componenti del gruppo di conversione sono stati selezionati sulla base delle seguenti caratteristiche principali:

- ✓ *conformità alle normative europee di sicurezza;*
- ✓ *funzionamento automatico, e quindi semplicità di uso e di installazione;*
- ✓ *sfruttamento ottimale del campo fotovoltaico con la funzione MPPT (maximum power point tracking) integrata;*
- ✓ *elevato rendimento globale;*
- ✓ *massima sicurezza, con il trasformatore di isolamento a frequenza di rete integrato;*
- ✓ *forma d'onda d'uscita perfettamente sinusoidale*

vasca di raccolta dell'olio in acciaio inox, adeguatamente dimensionata. Il trasformatore è corredato dei relativi dispositivi di protezione elettromeccanica, quali sensori di temperatura.

Grandezza	Valore
Tensione massima in ingresso	1500 V
Tensione di uscita alla Pnom	36 kV (uscita trasformatore)
Frequenza di uscita	50 Hz
cos φ	0,8 – 1,0
Grado di protezione	IP 54
Range di temperatura di funzionamento	-25 +60 °C
Range di tensione in ingresso	880 V - 1325 V
Corrente massima in ingresso (25°C / 50°C)	secondo taglia
Potenza nominale in uscita (CA)	secondo taglia
Potenza max in uscita @cos $\varphi=1$ @ T=25°C(CA)	2000 kVA
Rendimento europeo	98,6%

I trasformatori, assieme ai quadri di parallelo che raccolgono i cavi in uscita dagli inverter sono posizionati in cabine di primo livello, dette di parallelo, entro cui sono anche posizionati i trasformatori BYT/MT e i quadri elettrici di arrivo e partenza dei cavi dell'anello di distribuzione in MT: le Cabine di parallelo sono inclusive di compartimenti MT e BT alloggiati in nell'edificio prefabbricato in CAV, progettate e dimensionate dal costruttore e certificate sia da un punto di vista strutturale che di smaltimento dell'aria: questa soluzione è compatta, versatile ed efficiente, che ben si presta per il luogo di installazione e la configurazione dell'impianto.

La distribuzione dell'energia prodotta e le cabine

L'energia prodotta è convogliata attraverso cavi BT AC dagli inverter di campo alle cabine di parallelo e trasformazione, di tipo prefabbricato in CAV, contenenti i QGBT di parallelo delle linee in ingresso provenienti dagli inverters e da un trasformatore elevatore (da 0,8 a 36 kV in questo progetto). A questo punto l'energia elettrica sarà raccolta tramite le dorsali 36 kV in un primo anello MT in entrata e trasferita ai quadri o celle MT nelle cabine di raccolta, anch'esse del tipo prefabbricate in CAV, e da queste tramite un secondo anello MT di dorsali a 36 kV, trasferita al quadro 36 kV situato nell'edificio della Cabina Utente di Consegna che rappresenta, assieme all'unità di misura, l'Impianto di Utenza cui si connette l'elettrodotto verso il punto di connessione con la RTN.

La distribuzione locale avverrà quindi in BT a 800 V con parallelo a n. 60 cabine di raccolta contenenti oltre i QBTP anche un trasformatore in olio 0,8/36 kV da 2000 kVA, la relativa cella di protezione in media tensione e le due per l'entra/esci dell'anello locale in MT, oltre al trasformatore a 400 V per l'alimentazione dei servizi ausiliari di cabine e di campo, quali luci interne, faretti, UPS per ricarica, sistemi di monitoraggio e di allarme delle cabine, pali della luce e sistemi anti-intrusione con videocamere per l'adiacente campo fotovoltaico.

Stante la notevole dimensione della centrale fotovoltaica il sistema di distribuzione stato suddiviso in un ulteriore livello di distribuzione e convogliamento dell'energia fra cabine 8 cabine di raccolta, posizionate all'interno del parco fotovoltaico in posizione baricentrica rispetto alle rispettive cabine di parallelo e trasformazione, per consentire le manovre di sezionamento e manutenzione sulla dorsale a 36 kV e sono dimensionate per ospitare due quadri a 36 kV per la connessione delle Dorsali 36 kV.



Figura – Cabina di Parallelo e Trasformazione – Esempio con posa



Figura – Cabina di Consegna, Utente – Esempio con posa

La distribuzione periferica del sistema di condizionamento dell'energia mediante inverter di campo da 320 kW cadauno; distribuzione di campo con 60 cabine di parallelo e trasformazione per elevare la tensione da 0,8 a 36 kV (Pt = 2.000 kVA); distribuzione di dorsali sempre in MT a 36 kV con n. 8 cabine di raccolta che a loro volta si collegano alla cabina utente di consegna; relativo sistema di accumulo da 40 MW e 160 MWh in parallelo

Le cabine di parallelo e trasformazione, quelle di raccolta e quella utente di consegna saranno realizzate negli stabilimenti essendo prefabbricate di tipo CAV (Cemento Armato Vibrato) e quindi posate dalla impresa costruttrice sulle platee naturali che saranno eseguite secondo le loro indicazioni, preservando da un lato la funzionalità, adeguamento alle necessità strutturali e soprattutto l'impatto ambientale: nel seguito le foto e viste delle cabine.

Si evidenzia la scelta di avere la alimentazione elettrica dei servizi ausiliari in campo tramite le cabine di raccolta, dentro cui sarà installato un trasformatore riduttore 36/0,4 kV con quadro BT per le alimentazioni dei servizi ausiliarie (F.M., illuminazione, ausiliari quadri, alimentazione dei motori dei trackers asserviti nella zona del sottocampo, monitoraggio dell'impianto, sistema video TVcc, etc);

Cavi

Per quanto concerne i cavi, la realizzazione dell'impianto comporterà l'installazione di:

- Cavi solari di stringa, ossia cavi che collegano i moduli fotovoltaici in serie fra di loro a comporre la stringa, del tipo solare da esterno di sezione da 4 a 6 mm;
- Cavi solari DC, ossia i cavi che collegano le stringhe fino all'ingresso dei moduli, simili ai precedenti;
- Cavi BT, ossia i cavi che collegano gli inverter fino all'ingresso nei QGBT delle cabine CPT;
- Cavi alimentazione trackers, ossia i cavi di bassa tensione utilizzati per alimentare elettricamente i motori presenti sulle strutture;
- Cavi dati, ossia i cavi di trasmissione dati riguardanti i vari sistemi (fotovoltaico, trackers, stazioni meteo, antintrusione, videosorveglianza, contatori, apparecchiature elettriche, sistemi di sicurezza, connessione verso l'esterno, ecc.);
- Cavi a 36 kV: per collegamento delle CPT alle CR e dalle CR alla Cabina di Consegna Utente.

Si prevede l'impiego dei seguenti cavi:

- *Cavi BT in CC*: L = 184 km (dai moduli all'ingresso inverter, calcolato sulla tratta media, sia positivo che negativo)
- *Cavi BT in AC*: L = 141 km

Cavi a 36 kV

I cavi 36 kV dell'impianto agrivoltaico costituiscono i due anelli di distribuzione in potenza dell'energia prodotta fino al punto di consegna presso la cabina utente: sono previsti e sono così suddivisi:

Il tracciato delle Dorsali 36 kV si può distinguere in:

- *interno al perimetro dell'impianto agrivoltaico*: interessa il collegamento delle CPT e CR ed alla Cabina Utente, nonché la rete interna del sistema di accumulo, nell'area costituente il campo

agrivoltaico con posa in terreno agricolo i cui tracciati sono ottimizzati per minimizzare il percorso stesso e sono rappresentati nel Layout Cavidotti MT allegati al progetto ove sono rappresentati anche i tipici casi di posa previsti;

- *esterno al perimetro dell'impianto:* interessa il collegamento della Cabina di Utente di Consegna con posa sotto il tracciato della strada pubblica, asfaltate.

Tutti i cavidotti MT saranno realizzati con cavi in Alluminio tipo ARP1H5(AR)E 18/30 kV adatti anche a trasportare i 36 kV della relativa tensione d'isolamento e con caratteristica di essere rinforzati: saranno posati nel percorso stradale interno o periferico, ad almeno 60 o 120 cm (solo dove necessita ridurre il campo elettromagnetico prodotto) sotto il livello del terreno, con classica posa a terna per circuito in entra esci ad anello.

I cavi 36 kV saranno posati con formazione a trifoglio alla profondità prevista dalle norme, e con un'adeguata protezione meccanica, tenendo conto delle condizioni di posa. Potranno essere adottati cavi muniti di idonea protezione meccanica tali da renderli idonei alla posa direttamente interrata senza protezione meccanica supplementare. È prevista la posa di ball marker per individuare il percorso dei cavi, i giunti, le interferenze con altri sottoservizi ed i cambi di direzione.

Le interferenze tra le Dorsali 36 kV e le reti interrate/canali/reticolo idrografico esistenti sono identificate nella relazione sulle interferenze ove sono riportate anche le soluzioni che saranno adottate.

Rete di terra

La rete di terra è realizzata in accordo alla normativa vigente (CEI EN 50522 e CEI 82-25) in modo da assicurare il rispetto dei limiti di tensione di passo e di contatto che la stessa impone.

Il dispersore è costituito da una maglia in corda di rame interrata, opportunamente dimensionata e configurata, sulla base della corrente di guasto a terra dell'impianto, delle caratteristiche elettriche del terreno e della disposizione delle apparecchiature.

Dopo la realizzazione, saranno eseguite le opportune verifiche e misure previste dalle norme.

Servizi Ausiliari

Sistema di sicurezza e sorveglianza

L'impianto di videosorveglianza è dimensionato per coprire i perimetri recintati dell'impianto agrofotovoltaico, le cabine, la zona dello storage, i locali. Il sistema è di tipo integrato ed utilizza:

- telecamere per vigilare l'area della recinzione, accoppiate a lampade a luce infrarossa per assicurare una buona visibilità notturna;
- telecamere tipo DOME nei punti strategici e in corrispondenza delle cabine/power station;
- cavo microfonico su recinzione o in alternativa barriera a microonde installate lungo il perimetro, per rilevare eventuali effrazioni;
- rivelatori volumetrici da esterno in corrispondenza degli accessi (cancelli di ingresso) e delle cabine/power station e da interno nelle cabine e/o container;
- sistema d'illuminazione a LED o luce alogena ad alta efficienza vicino le cabine, da utilizzare come deterrente. Nel caso sia rilevata un'intrusione l'illuminazione relativa a quella cabina viene attivata.

È quindi possibile rilevare le seguenti situazioni:

- Sottrazione di oggetti;
- Passaggio di persone;
- Scavalco o intrusione in aree definite;
- Segnalazione di perdita segnale video, oscuramento, sfocatura e perdita di inquadratura.

L'impianto è dotato di sistema di controllo e monitoraggio centralizzato tale da permettere la visualizzazione in ogni istante delle immagini registrate, eventualmente anche da remoto.

L'archiviazione dei dati avviene mediante salvataggio su Hard Disk o Server.

Sistema di monitoraggio e controllo

Il sistema di monitoraggio e controllo è costituito da una serie di sensori atti a rilevare, in tempo reale, i parametri ambientali, elettrici, dei tracker e del sistema antintrusione/TVCC dell'impianto e da un sistema di acquisizione ed elaborazione dei dati centralizzato (SAD – Sistema Acquisizione Dati), in accordo alla norma CEI EN 61724.

I dati raccolti ed elaborati servono a valutare le prestazioni dell'impianto, il corretto funzionamento dei tracker, la sicurezza dell'impianto e a monitorare la rete elettrica.

I sensori sono installati direttamente in campo, nelle stazioni meteorologiche (costituite da termometro, barometro, piranometri/albedometro, anemometro), string box o nelle cabine e misurano, le seguenti grandezze:

- Irraggiamento solare;
- Temperatura ambiente;
- Temperatura dei moduli;
- Tensione e corrente in uscita all'unità di generazione;
- Potenza attiva e corrente in uscita all'unità di conversione;
- Tensione, potenza attiva ed energia scambiata al punto di consegna;
- Stato interruttori generali MT e BT;
- Funzionamento tracker.

Sistema di illuminazione e forza motrice

In tutti i gruppi di conversione, nelle cabine ausiliarie e nell'Edificio Magazzino/Sala Controllo sono previsti i seguenti servizi minimi:

- illuminazione interna tale da garantire almeno un livello di illuminazione medio di 100 lux;
- illuminazione di emergenza interna mediante lampade con batteria incorporata;
- illuminazione esterna della zona dinanzi alla porta di ingresso, realizzata con proiettore accoppiato con sensore di presenza ad infrarossi;
- impianto di forza motrice costituito da una presa industriale 1P+N+T 16 A - 230 V e una o più prese bivalente 10/16 A Std ITA/TED.

Solo in corrispondenza degli accessi (cancelli di ingresso) e delle cabine saranno installati dei proiettori aggiuntivi sempre con sensore di presenza ad infrarossi.

Edificio Magazzino/Sala Controllo

In prossimità dell'ingresso principale all'area della centrale agrivoltaica, in posizione baricentrica sul confine fra il Comune di Olmedo e il Comune di Sassari ove termina la strada comunale Brunestica proveniente da Olmedo, è prevista l'installazione di tre cabine (o, in alternativa, di un container) le cui dimensioni sono riportate nell'apposito allegato, rialzata rispetto al piano campagna di almeno 50/70 cm., suddivise in locali per ospitare un ufficio per ospitare la parte documentale ed amministrativa dei tecnici manutentori quando vengono (ricordiamo che la centrale è tele assistita), la data room Sala Controllo, dove è installata una postazione locale per il controllo di tutti i parametri provenienti dall'impianto fotovoltaico, dalle stazioni meteo, dai trackers e dall'impianto antintrusione/TVCC, alcuni magazzini.

Opere di Rete

Le Opere di Rete sono a carico del produttore coordinatore del tavolo istituito presso Terna per la realizzazione della nuova SE Olmedo: è possibile per ora riferire solo quanto ad ora appreso al tavolo di coordinamento dal produttore coordinatore, in attesa che vi sia uno sviluppo progettuale tale per cui TERNA promulghi la validazione del progetto presentato dal coordinatore del tavolo stesso:

- la nuova stazione RTN sarà costituita da una sezione a 380 kV, da una sezione a 150 kV e da una 36 kV che comprenderanno essenzialmente componenti quali montanti, barre, quadri elettrici, stalli e trasformatori di potenza. Saranno inoltre previste delle opere civili costituite da edifici che conterranno i quadri e i sistemi di monitoraggio e gestione;
- I raccordi linea di circa 70 m ciascuno saranno realizzati con l'installazione di n. 2 nuovi sostegni del tipo a traliccio serie unificata Terna 380 kV, e saranno in asse con la linea esistente.

Sarà inoltre necessario dismettere un tratto di linea dell'elettrodotto a 380 kV "Fiumesanto Carbo – Ittiri" per circa 300 m, per consentire la connessione dei nuovi raccordi linea.

Quadro sinottico impianto fotovoltaico

Schematicamente, l'impianto fotovoltaico è caratterizzato dai seguenti elementi:

- il generatore fotovoltaico, cioè l'unità di generazione costituita da un numero totale di 2.209 strutture, di cui 1.529 lunghe 70 m. a 3 motori (12 pali HBE240), aventi n. 60 x 2 moduli fotovoltaici posizionati in verticale, per un totale di 183.480 moduli fotovoltaici e 690 lunghe 28 m. a 1 motore ((5 pali HBE240), aventi n. 24 x 2 moduli fotovoltaici posizionati in verticale, per un totale di 33.120 moduli: complessivamente il generatore fotovoltaico è composto da 216.600 moduli con una superficie captante pari a 605.464 mq;
- *Superficie occupata dalle strutture monoassiali non utilizzabile per l'attività agricola: 65.380 mq.*, valutando circa mezzo metro di spessore in corrispondenza dei pali delle strutture non utilizzabili di fatto ai fini agricoli;
- il generatore fotovoltaico è elettricamente suddiviso in 9.025 stringhe da 24 moduli cadauna, ciascuna con una tensione di ca 1.094 Vcc e una I da ca 13,38 A, che a gruppi di 25 (per la maggior parte) saranno poste in ingresso agli inverter
- N. 360 gruppi di conversione, con potenza nominale di 320 kW e possibilità di limitazione di potenza per rispettare la potenza immessa al punto di connessione alla rete, dove avviene la conversione DC/AC a 800 V;
- N. 60 cabine di parallelo delle linee BT uscenti dagli inverter e di trasformazione, ciascuna con un

trasformatore elevatore 0,8/36 kV da 2.000 kVA;

- N. 8 cabine di raccolta in MT a 36 kV, ciascuna collegata da 6 a 8 cabine CPT e contenente anche il trasformatore riduttore 36/0,4 kV per l'alimentazione dei servizi ausiliari di campo;
- N. 1 cabina di consegna utente a 36 kV;
- N. 5 Edifici costituiti da cabine prefabbricate in CAV (3 a Magazzino, 1 per la Sala di Controllo ed uno per gli uffici);
- *Superficie occupata dalle cabine e non utilizzabile per l'attività agricola: 1.323 mq.;*
- N. 5 Dorsali 36 kV costituite da cavi a 36 kV per la connessione delle unità di conversione (Power Station) alla Cabina Utente;
- N. 1 linee di collegamento alla stazione RTN costituente l'elettrodotto a 36 kV in antenna con una terna di cavi di scorta;
- Una rete di trasmissione dati in fibra ottica e/o RS485 per il monitoraggio e il controllo dell'impianto fotovoltaico (parametri elettrici relativi alla generazione di energia e controllo delle strutture tracker) e trasmissione dati via modem o via satellite;
- una rete elettrica in bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari di centrale (controllo, sicurezza, illuminazione, TVCC, forza motrice ecc.) e dei trackers (motore di azionamento) per ciascun sottocampo derivato da ciascuna delle 8 cabine di raccolta;
- Opere civili di servizio, costituite principalmente da basamenti cabine ed edifici prefabbricati, opere di viabilità, posa cavi, recinzione;
- *Superficie delle strade periferiche, di servizio ed interne di servizio per ca. 25 km.: 124.900 mq.;*

Sistema di accumulo o storage

- un sistema di accumulo a batterie al litio da 40 MW con una garanzia di energia per 160 MWh;
- 27 moduli cabinati tipo shelter/container contenenti ciascuno 16 Fluence Gen6 Cube blocchi di batterie al litio ferro fosfato, disposte in 2 file interne da 8 cadauna, in totale 432 blocchi da ca 360 kWh cadauno per l'accumulo dell'energia prodotta, dimensioni (L x h x p) = 21,42 x 2,6 x 5,08 m;
- 18 cabinati prefabbricati, dimensioni pari a (L x h x p) = 8,45 x 2,6 x 3,28 m, contenti ciascuno n. 3 inverter e 1 trasformatore, collegato ciascuno ad ognuna delle 54 file da 8 blocchi delle batterie;
- complessivamente quindi il sistema di accumulo è strutturato con n. 54 inverter e n. 18 trasformatori BT/MT che si raccolgono in una cabina per il parallelo con la rete interna in MT a 36 kV disposta in sequenza alla cabina di consegna;
- una Cabina di Raccolta (CdR SdA), in cui converge in media tensione tutta l'energia del Sistema di Accumulo avente dimensioni pari a (L, H, p) 21,00 x 3,50 x 2,50 m
- *Superficie del sistema di accumulo pari a circa 1 Ha = 10.000 mq;*
- *Superficie totale occupata dal sistema energetico e non utilizzabile per le attività agricole pari a ca. 201.600 mq.;*
- *Producibilità: 253,021 GWh/anno, pari ad una producibilità elettrica specifica FVagri = 1,32 GWh/ha/anno;*
- *Producibilità standard: 357,469 GWh/anno, pari ad una producibilità elettrica specifica FVstd = 2,018 GWh/ha/anno;*

escrizione del progetto agronomico

Ai fini della valutazione ambientale, ed energetica, l'impatto preponderante è quello dovuto all'inserimento della centrale fotovoltaica nell'ambiente agricolo: tuttavia si ritiene utile indicare quale sia il progetto agricolo correlato alla progettazione dell'investimento energetico, per una corretta valutazione e comprensione delle scelte progettuali adottate.

Il progetto agronomico prevede la riqualificazione dell'area coltivata a erbaio (prato polifita permanente); riqualificazione a seminativo con culture mellifere e in un piccolo appezzamento, rispetto alla superficie totale ed in prossimità delle aree limitrofe all'azienda agricola e per continuità con la stessa, colture da pieno campo: la coltivazione a seminativo, quindi, sarà riqualificata e incentivata anche grazie all'apporto del progetto industriale energetico, sia nell'area oggi permanentemente a seminativo, sia in quella oggi seminata occasionalmente e con scarsa intensità. Infine è previsto l'inserimento di una fascia di mitigazione con culture arbustive e mellifere.

Si specifica che salvo dove non espressamente indicato, nel seguito le colture si intendono riferite indistintamente sia all'area sotto i moduli sia nell'area interfilare fra gli inseguitori.

In merito alla superficie complessiva occupata dall'impianto agrivoltaico (al lordo delle strade interne e delle cabine e della fascia di mitigazione) di 177.14.00 ettari si specifica che non si prevede allo stato attuale della progettazione una significativa variazione delle aree ai fini dell'attività agricola e quindi le stesse si possono così suddividere in base al futuro uso che ne sarà fatto:

- *Seminativi: ca 94.12.00 ha;*
- *macchia degradata (a pascolo): ca 25.50.00 ha;*
- *macchia mediterranea (a pascolo) 49.00.00 ha;*
- *fascia di mitigazione coltivata 8.52.00 ha.*

Prato erbaio polifita

Il prato poliennale polifita consente di raggiungere i seguenti obiettivi:

- copertura permanente e continua della vegetazione erbacea destinata all'alimentazione del bestiame;
- un costante miglioramento della fertilità del suolo;
- una riduzione degli effetti erosivi dovuti agli eventi meteorici eccezionali sempre più frequenti con gli attuali cambiamenti climatici (piogge intense dopo lunghi periodi di siccità);
- la coltivazione di alimenti destinati all'alimentazione del bestiame;
- un basso numero di operazioni colturali agricole;
- favorire la biodiversità creando anche un ambiente idoneo per lo sviluppo e la diffusione di insetti pronubi;
- il prosieguo dell'attività agricola contestuale con la gestione e manutenzione dell'impianto agrivoltaico;
- l'intera area interessata dalla realizzazione dell'impianto verrà recintata e ciò consentirà una migliore gestione degli armenti

Le colture per la realizzazione di un prato polifita poliennale, saranno dei miscugli di sementi, graminacee e leguminose preincolate con rizobio azotofissatore, che consentono una maggiore azotofissazione e quindi sono particolarmente idonee nelle coltivazioni effettuate con **tecniche di**

coltivazione biologiche, ottenendo i seguenti vantaggi rispetto alla coltivazione in purezza, cioè con una sola specie vegetale:

- sviluppa un'azione sinergica sulla crescita delle piante riducendone la competizione;
- consente un diverso sviluppo degli apparati radicali con conseguente maggiore esplorazione degli strati del terreno sottostanti;
- aumenta il numero delle fioriture e la loro scalarità con un conseguente aumento della produzione di pollini per gli insetti utili in un periodo di scarse fioriture;
- maggiore appetibilità e sapidità delle specie vegetali seminate per il bestiame al pascolo.

Ciò premesso sono stati individuati i miscugli della Fertiprado o similari, con semi che presentino cioè il rizobio già inoculato e garantiscano perciò ottime produzioni e permanenza dei prati negli anni, come meglio specificato nella relazione agronomica a cui si rinvia per maggiori dettagli e approfondimenti anche in relazione alle aree occupate a tal fine.

Coltivazioni da campo

In una zona limitrofa e ridotta, vicina al confine con l'area dell'azienda agricola esclusivamente ad uso agricola e per continuità con la stessa è prevista una coltivazione di colture da pieno campo, complessivamente per non più di un ettaro e si riferiscono alle note specie orticole quali finocchio, sedano, bietole, cavolo, invidia e scarola, etc.

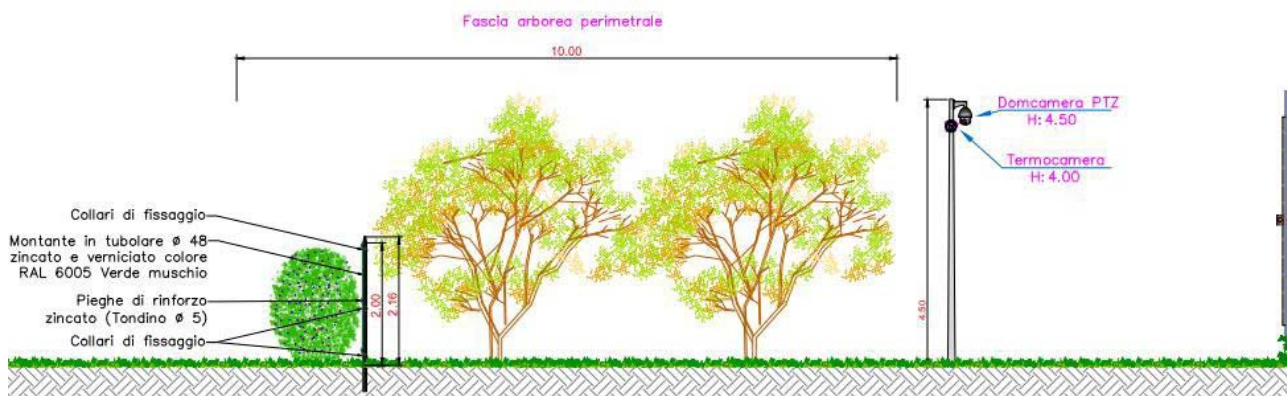
Non rivestendo interesse significativo ai fini del nuovo piano agronomico, nel merito si indica solo che tali colture saranno destinate alla cucina dell'agriturismo e ristorante biologico che sarà sviluppato dalla nuova azienda agricola Agriolmedo, proprietaria dell'intera area, nelle aree limitrofe e confinanti con la sezione agrivoltaica.

Mitigazione fasce perimetrali

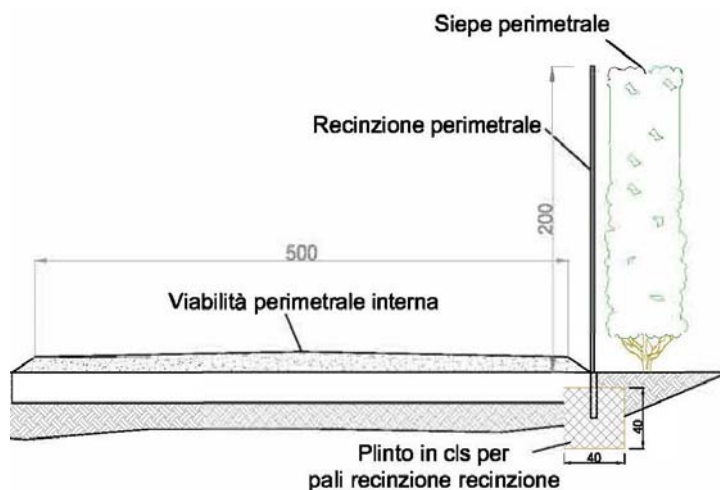
Il perimetro dell'area agrovoltaica è di ca 19 km; è delimitato da una recinzione perimetrale all'esterno della quale verrà realizzata una fascia vegetale comprendente specie arboree (querce da sughero, leccio, olivastri, alloro ecc.) ed arbustive (lentisco, corbezzolo, palma nana di San Pietro - *Chamaerops humilis* – pero selvatico, rosmarino, mirto etc) al fine di mitigare l'impatto visivo e favorire la crescita e lo sviluppo delle biodiversità preesistente nel sito: la presenza di numerose specie mellifere nella fascia perimetrale, in particolare corbezzolo, favorirà l'alimentazione delle api (sistema di bio monitoraggio) e la produzione di miele pregiato (diversificazione ed incremento dell'attività agricola produttiva).

Si riportano in figura due esempi di come potrebbero essere posizionate le specie arboree:

Posa a progetto della fascia di mitigazione periferica



Esempio di posa alternativo della fascia di mitigazione periferica per filari doppi di piante



FOTOINSEMENTO

Fotoinserimento della fascia di mitigazione periferica

L'arbusto di mirto o corbezzolo potrebbe essere posizionato esternamente alla recinzione in ragione dell'evoluzione del progetto e distribuito nelle varie zone in base alla specificità territoriale

Corbezzolo (Arbutus unedo L.)

Arbusto molto diffuso in Sardegna, moderatamente termofilo, xerotollerante, può raggiungere e superare i 6 metri ed oltre di altezza (sarà "coltivato" fino ad un'altezza prossima a quella della recinzione, cioè fra il 1,90 mt e i 2,20 mt.), assumendo il portamento di un piccolo albero: fiorisce tra

ottobre e dicembre e le sue bacche (molto preziose come pianta officinale ed alimentare talché ne è prevista dall'agricoltore la raccolta e la lavorazione produttiva) maturano l'anno dopo la fioritura, tra ottobre e dicembre. Il corbezzolo è già fortemente presente nelle aree rinaturalizzate del sito produttivo sia in seguito alle piantumazioni di piantine di provenienza esterna da parte degli agricoltori negli ultimi quarant'anni di lavorazione delle aree, sia per la forte presenza autoctona che consente una forte propagazione naturale sia sui gradoni sia sulle alzate ad opera dell'avifauna: è prevista la coltivazione "guidata" della crescita e diffusione di tale pianta, specialmente quella posizionata sotto i moduli.



Mirto (Myrtus communis L.)

Arbusto cespuglioso, molto diffuso in Sardegna, moderatamente termofilo, xerotollerante.: si presenta sempre cespuglio sempreverde, può raggiungere i 3 metri d'altezza (sarà "coltivato" fino ad un'altezza prossima a quella della recinzione, cioè fra il 1,90 mt e i 2,20 mt.), spesso crea macchie dense e folte ed anche dove si trova naturalmente isolato, ne sarà incrementata la coltivazione. Fiorisce tra fine maggio e luglio ed è molto abbondante; le bacche (molto preziose come pianta officinale ed alimentare talché ne è prevista dall'agricoltore la raccolta e la lavorazione produttiva) maturano tra novembre e dicembre, raggiungendo le dimensioni di 0,7 – 1 cm con colore blu – nerastro: a volte in condizioni climatiche particolarmente favorevoli, fiorisce una seconda volta all'inizio dell'autunno.

Ciò consente alle api (bio monitoraggio) ed agli altri insetti pronubi che operano l'impollinazione, di avere una fonte di cibo in un periodo particolarmente povero di fioriture.



Il mirto è già presente nelle aree rinaturalizzate del sito produttivo sia in seguito alle piantumazioni di piantine di provenienza esterna da parte degli agricoltori negli ultimi quarant'anni di lavorazione delle aree, sia per la forte presenza autoctona che consente una forte propagazione naturale sia sui gradoni sia sulle alzate ad opera dell'avifauna: è prevista la coltivazione "guidata" della crescita e diffusione di tale pianta, specialmente quella posizionata sotto i moduli

Poiché è un arbusto che si adatta bene nei terreni poveri e sassosi, sino di origine calcarea che silicea, la sua posa lungo la recinzione sarà alternata a quella del corbezzolo in ragione della tipicità del terreno, considerando la notevole lunghezza della recinzione stessa.

Lungo la fascia di mitigazione, oltre ad un primo inserimento dell'arbusto di corbezzolo o mirto, saranno posizionati filari di olivastro secondo setti agricoli appositamente valutati nel futuro piano di coltivazione:

*Olivastro (*Olea europaea* L. var. *oleaster* Hoffgg. Et Link.)*

L'olivastro è una pianta sempreverde originaria del bacino del Mediterraneo, con portamento arboreo, tronco contorto ed irregolare a maturità, ramificato in vicinanza del suolo e con la corteccia grigiasta. La chioma è espansa, le foglie hanno una lamina fogliare coriacea, ovale o lanceolata a margine intero, dal caratteristico colore verde oliva nella pagina superiore e ruvida e di colore grigio-argentato nella pagina inferiore. Pianta monoica dai fiori ermafroditi, portati in piccole infiorescenze a pannocchia di colore biancastro, poste all'ascella delle foglie. Il frutto è rappresentato da una drupa, ovoidale, ellissoidale, dapprima verde poi violacea, bluastra, nerastra: è una specie termofila ed eliofila, capace di vegetare su qualsiasi substrato, infatti è già ampiamente diffuso nell'area agrivoltaica e più in generale dell'azienda agricola anche perché l'area rientra nell'altitudine ove naturalmente si sviluppa (fino ai 400-500 m.). L'olivastro forma tipiche macchie in consociazione con altre specie (carrubo, lentisco, mirto) ed è una pianta molto longeva (può superare i 2000 anni) e a lenta crescita, si propaga per seme e presenta una notevole capacità pollonifera. Particolarmente interessante è la sua resistenza agli incendi.

Questo tipo di pianta sarà inserita probabilmente assieme da altre similari o e tipiche della zona, in genere già presenti, come meglio indicato nella relazione agronomica cui si rimanda.



Nel seguito si illustrano alcuni esempi di pastorizia e coltivazioni che vengono svolte sotto le strutture portamoduli e negli spazi interfilarari.



Figura – Allevamento pastorizia sotto i moduli e negli spazi interfilarari

Le strutture progettate saranno più alte di quelle mostrate nelle figure e permetteranno attività anche sotto i moduli



Figura – Coltivazioni sotto i moduli e negli spazi interfilarari

Le strutture progettate saranno più alte di quelle mostrate nelle figure e permetteranno attività anche sotto i moduli

Quadro sinottico impianto agrivoltaico

Schematicamente, in relazione ai requisiti di cui al DL 77/2021, alle Buone Pratiche Agricole (BPA - definite in attuazione di quanto indicato al comma 1 dell'art. 28 del Reg. CE n. 1750/99 e di quanto

stabilito al comma 2 dell'art. 23 del Reg. CE 1257/99, nell'ambito dei piani di sviluppo rurale) ed alla Linee Guida MiTE di giugno 2022, l'impianto agrivoltaico è caratterizzato dai seguenti elementi:

- Superficie agrivoltaica totale: $Stot = 1.771.400$ mq.;
- Superficie agricola coltivabile o dedicata alla pastorizia, Sagricola = $1.569.800$ mq.;
- Superficie captante generatore fotovoltaico: $Smoduli = 605.464$ mq.;
- **Requisito A1:** superficie minima coltivata Sagricola $> 70\%$ $Stot = 1.239.280$ mq. (soddisfatto $88,62\% > 70\%$, ovvero $1.569.800$ mq. $>$ di $1.239.280$ mq.)
- **Requisito A2:** $LAOR < 40\%$ (soddisfatto $LAOR = Spv/Stot = 34,18\% < 40\%$)
LAOR (Land Area Occupation Ratio) è il rapporto, in %, tra la superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (Spv), e la superficie totale occupata dal sistema agrivoltaico (Stot).
- Valore della Produzione Lorda Vendibile (PLV): ante operam pari a ca € 785/ha; post operam pari a ca € 1.490/ha;
- **Requisito B1: Incremento PLV: 89,81%** (€ 705/ha differenza fra PLV ante e post operam);
- Producibilità energetica annua: $Ep = 253.021$ MWh/anno, pari a $253,021$ GWh;
- Producibilità energetica specifica annua: $FVagri = 1,428$ GWh/ha/anno (su intera superficie);
- Producibilità standard annua: $Ep-standard = 357.489$ MWh/anno pari, a $357,489$ GWh;
- Producibilità standard specifica: $FVstandard = 2,018$ GWh/ha/anno (su intera superficie);
- **Requisito B2:** $FVagri / FVstandard > 60, \%$ (soddisfatto $1,428/2,018 = 70,76 \%$ $> 60\%$)
- **Requisito C1: attività culturale e zootecnica** $3,471$ m (Altezza media) - $1,6$ m (Altezza minima)
- **Requisito C2: attività agricola (coltivazione e/o pastorizia) sotto le strutture di sostegno**
- **Requisito D1: Monitoraggio risparmio idrico con sistemi di irrigazione automatici capillari**
- **Requisito D2: Monitoraggio attività agricola mediante sistema agricolo integrato 4.0**
- **Requisito E1: Monitoraggio recupero fertilità suolo con analisi ogni 3 anni**
- **Requisito E2: Monitoraggio del microclima: sensori agrometeo, stazioni meteo, dataroom**
- **Requisito E3: Monitoraggio resilienza cambiamenti climatici con sensori e data analysis**

ATTIVITÀ IN FASE DI CANTIERE

Nel presente capitolo vengono descritte tutte le **attività in fase di cantiere per la realizzazione e la messa in servizio dell'impianto in progetto**, cioè le azioni che si dovranno promuovere per la realizzazione dell'impianto in esame e per la fase di *commissioning*, che comprende tutti i test, i collaudi e le ispezioni visive necessarie a verificare il corretto funzionamento in sicurezza dei principali sistemi e delle apparecchiature installate.

Tempistiche realizzative

Per la realizzazione della centrale agrivoltaica Olmedo, delle dorsali 36 kV costituenti l'elettrodotto e delle opere elettriche di Utenza, la Società prevede una durata delle attività di cantiere di circa 13 mesi. Le opere elettriche di Utenza e l'impianto agrivoltaico saranno disponibili per l'energizzazione, completate le relative attività di commissioning, circa 1 mese dopo. Considerando che si prevedono

circa 20 mesi per la costruzione della nuova stazione RTN “Olmedo”, l’energizzazione della Cabina Utente (primo parallelo con la rete RTN) sarà effettuato dopo 20 mesi dall’avvio dei lavori.

L’entrata in esercizio commerciale dell’impianto agrivoltaico è prevista dopo il completamento del commissioning/start up e dei test di accettazione provvisoria (della durata complessiva di circa 2 mesi) e, quindi, dopo 22 mesi dall’avvio lavori di realizzazione dell’impianto. Per quanto riguarda l’attività di coltivazione:

- I lavori di preparazione all’attività agricola prevedono una durata complessiva di circa 2 mesi e verranno finalizzati a valle dei lavori di realizzazione dell’impianto fotovoltaico;
- Completati i lavori di cui sopra, si avvierà l’impianto dell’uliveto lungo la fascia perimetrale e nelle aree interne non sfruttabili per l’installazione dell’impianto agro-fotovoltaico. La coltivazione si protrarrà per tutta la vita utile dell’impianto. Allo stesso tempo si avvieranno anche le attività per l’impianto delle specie orticole da pieno campo;
- l’inerbimento verrà effettuato subito dopo la fine dell’installazione dell’impianto. Tutte le fasi di
- preparazione del letto di semina e successiva semina avranno una durata di 1 mese;
- La fascia arborea perimetrale, con l’impianto delle piantine di mirto all’esterno della recinzione, sarà terminata entro 3 mesi dal termine dei lavori di installazione dell’impianto agro-fotovoltaico.

Per maggiori dettagli si faccia riferimento al cronoprogramma allegato al presente Progetto Definitivo.

Tipologie di lavori e criteri di esecuzione

I lavori previsti per la realizzazione dell’impianto agrivoltaico e delle opere connesse si possono suddividere in due categorie principali:

- Lavori relativi alla costruzione dell’impianto fotovoltaico:
 - accantieramento e preparazione delle aree;
 - realizzazione strade interne e piazzali per installazione power stations/cabine;
 - installazione recinzione e cancelli;
 - battitura pali delle strutture di sostegno;
 - montaggio strutture e tracking system;
 - installazione dei moduli;
 - realizzazione fondazioni per power stations e cabine;
 - realizzazione cavidotti per cavi dc, dati impianto fotovoltaico, alimentazione tracking system e sistema di videosorveglianza;
 - posa rete di terra;
 - installazione power stations e cabine;
 - posa cavi (incluse dorsali 36 kv di collegamento alla cabina utente);
 - finitura aree;

- installazione sistema videosorveglianza;
 - realizzazione opere di regimazione idraulica;
 - ripristino aree di cantiere.
- Lavori relativi allo svolgimento dell'attività agricola:
- copertura del terreno con manto erboso tra le interfile e parzialmente al di sotto dei moduli fotovoltaici;
 - coltivazione con specie orticole da pieno campo;
 - impianto dell'uliveto nelle aree libere all'interno dell'impianto;
 - impianto delle essenze arboree perimetrali.
- Le opere relative alle opere elettriche di Utenza sono:
- accantieramento;
 - realizzazione della viabilità per l'accesso all'area della cabina utente;
 - regolarizzazione dell'area;
 - recinzione e cancello;
 - realizzazione delle fondazioni e costruzione dell'edificio utente;
 - posa rete di terra;
 - montaggi elettromeccanici;
 - posa cavi 36 kv di collegamento tra la cabina utente e lo stallo arrivo produttore nella stazione rtn;
 - finitura aree;
 - ripristino area di cantiere.

Per quanto riguarda le opere relative alla realizzazione delle Opere di Rete (Stazione RTN "Olmedo" e raccordi linea) le attività previste sono le seguenti:

- regolarizzazione dell'area;
- realizzazione delle fondazioni delle apparecchiature elettriche e degli edifici;
- realizzazione delle fondazioni dei sostegni linea;
- trasporto in situ dei componenti elettromeccanici;
- montaggi elettromeccanici;
- tesatura raccordi linea;
- ripristino delle aree.

Si riporta un'analisi di dettaglio delle attività di cantiere ipotizzate e previste allo stato attuale della progettazione e delle informazioni disponibili per quanto concerne approvvigionamento materiali, contrattualistica con fornitori e disponibilità di mercato.

Attività di cantiere la realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico

Accantieramento e preparazione delle aree

L'area di realizzazione dell'impianto si presenta nella sua configurazione naturale sostanzialmente pianeggiante nella parte Nord, Nord Est, Sud Est; Ovest, mentre è leggermente rialzata nella parte a Sud Ovest.

Sarà quindi necessario un intervento di regolarizzazione con movimenti di terra molto contenuti, in modo da livellare solo le aree per piani in cui andranno posate le strutture degli inseguitori, compresa e un'eventuale rimozione degli arbusti e delle pietre superficiali, per preparare l'area. In alcuni punti sono presenti avvallamenti, cumuli di pietre di modesta entità: in queste aree sarà necessario eseguire un livellamento con mezzi meccanici e una regolarizzazione dei canaletti di irrigazione presenti, in modo da renderli compatibili con la presenza dell'impianto agrivoltaico e lo svolgimento delle attività agricole e soprattutto della futura raccolte acque che prevalentemente richiamerà quella giù naturalmente presente.

Gli scavi ed i riporti previsti sono contenuti ed eseguiti solo in corrispondenza delle aree dove saranno realizzate delle fondazioni delle cabine di parallelo e di campo, oltre quelle di consegna e utente: se dovesse essere necessario, in tali aree saranno previsti dei sistemi drenanti (con la posa di materiale idoneo, quale pietrame di dimensioni e densità variabile), per convogliare le acque meteoriche in profondità, ai fianchi degli edifici.

L'area principale di stoccaggio e di cantiere è prevista a Nord della centrale, in un appezzamento di terreno, prossimo sia alla ferrovia, sia alla strada si all'attuale e futuro ingresso del sedime. Saranno realizzate anche mini aeree in più punti all'interno del sito, data la vastità ed estensione e la necessità di poter operare in più zone contemporaneamente come se fossero distinti cantieri ed automi.

Per l'area di cantiere si consulti la planimetria allegato 26 al progetto definitivo dove è prevista l'installazione dell'impianto agrivoltaico.

Realizzazione strade e piazzali

La viabilità interna all'impianto agrivoltaico è costituita da strade bianche di nuova realizzazione, che includono i piazzali sul fronte delle cabine.

La sezione tipo è costituita da una piattaforma stradale di 5 m di larghezza, formata da uno strato in rilevato di circa 40 cm di misto di cava. Ove necessario vengono quindi effettuati:

- scotico 30 cm;
- eventuale spianamento del sottofondo;
- rullatura del sottofondo;
- posa di geotessile tnt 200 gr/mq;
- formazione di fondazione stradale in misto frantumato e detriti di cava per 30 cm e rullatura;
- finitura superficiale in misto granulare stabilizzato per 10 cm e rullatura;
- formazione di cunetta in terra laterale per la regimazione delle acque superficiali.

La viabilità esistente per l'accesso all'impianto non è oggetto di interventi o di modifiche, in quanto la larghezza delle strade è adeguata a consentire il transito dei mezzi di cantiere e per il trasporto dei materiali durante i lavori di costruzione. La particolare ubicazione dell'impianto agrivoltaico permette un facile trasporto in sito dei materiali da costruzione. Il tracciato delle strade ed i piazzali che saranno realizzati all'interno dell'impianto agro- fotovoltaico sono rappresentati nell'allegato del layout.

Installazione recinzione e cancelli

Le due aree d'impianto saranno interamente recintate. La recinzione presenterà caratteristiche di sicurezza e antintrusione ed è dotata di cancelli carrai e pedonali, per l'accesso dei mezzi di manutenzione e agricoli e del personale operativo, nonché del bestiame da pascolare.

Essa sarà costituita da rete metallica fissata su pali infissi nel terreno. Questa tipologia di installazione consentirà di non eseguire scavi.

Battitura pali strutture di sostegno

Concluso il livellamento/regolarizzazione del terreno, si procederà al picchettamento della posizione dei montanti verticali della struttura tramite GPS topografico. Successivamente si provvederà alla distribuzione dei profilati metallici con forklift (tipo "merlo") e alla loro installazione. Tale operazione verrà effettuata con del battipalo cingolate, che consentono una agevole e efficace infissione dei montanti verticali nel terreno, fino alla profondità necessaria a dare stabilità alla fila di moduli.

Le attività potranno iniziare e svolgersi contemporaneamente in aree differenti dell'impianto in modo consequenziale.

Montaggio strutture e tracking system

Dopo la battitura dei pali si proseguirà con l'installazione del resto dei profilati metallici e dei motori elettrici.

L'attività prevederà:

- distribuzione in sito dei profilati metallici tramite forklift di cantiere;
- montaggio profilati metallici tramite avvitatori elettrici e chiave dinamometriche;
- montaggio motori elettrici;
- montaggio giunti semplici;
- montaggio accessori alla struttura (string box, cassette alimentazione tracker, ecc);
- regolazione finale struttura dopo il montaggio dei moduli fotovoltaici.

L'attività prevedrà anche il fissaggio/posizionamento dei cavi (solari e non) sulla struttura.

Installazione dei moduli

Completato il montaggio meccanico della struttura si procederà alla distribuzione in campo dei moduli fotovoltaici tramite forklift di cantiere e montaggio dei moduli tramite avvitatori elettrici e chiave dinamometriche. Terminata l'attività di montaggio meccanico dei moduli sulla struttura si effettueranno i collegamenti elettrici dei singoli moduli e dei cavi solari di stringa.

Realizzazione fondazioni per power stations, cabine ausiliarie, cabine di raccolta MT

Le cabine saranno fornite in sito complete di sottovasca autoportante, che potrà essere sia in cls prefabbricato che metallica.

Il piano di posa degli elementi strutturali di fondazione sarà regolarizzato e protetto con conglomerato cementizio magro o altro materiale idoneo tipo misto frantumato di cavo. In alternativa, a seconda della tipologia di cabina, potranno essere realizzate delle solette in calcestruzzo opportunamente dimensionate in fase esecutiva.

Realizzazione cavidotti e posa cavi e rete di terra

Saranno realizzati due distinti cavidotti, per la posa delle seguenti tipologie di cavi:

- cavidotti per cavi bt e cavi dati (rs485 e fibra ottica nell'area dell'impianto agro-fotovoltaico);
- cavidotti per cavi 36 kv e fibra ottica.

I cavi di potenza (sia BT che 36 kV), i cavi RS485 e la fibra ottica saranno posati ad una distanza appropriata nel medesimo scavo, in accordo alla norma CEI 11-17.

La profondità minima di posa sarà di 1,0 m per i cavi BT/cavi dati e di 1,2 m per i cavi 36 kV. Le profondità minime potranno variare in relazione al tipo di terreno attraversato, in accordo alle norme vigenti. Tali profondità potranno garantire l'esecuzione delle attività agricole tra le interfile.

In base al tipo di cavo saranno predisposte le protezioni meccaniche.

Gli attraversamenti stradali saranno realizzati in tubo, con protezione meccanica aggiuntiva (coppelle in PVC, massetto in calcestruzzo, ecc.).

Per incroci e parallelismi con altri servizi (cavi, tubazioni ecc.), saranno rispettate le distanze previste dalle norme, tenendo conto delle prescrizioni dettate dagli enti che gestiscono le opere interessate.

Cavidotti BT

Completata la battitura dei pali si procederà alla realizzazione dei cavidotti per i cavi BT (Solari, DC e AC) e cavi Dati, prima di eseguire il successivo montaggio della struttura. Le fasi di realizzazione dei cavidotti BT/Dati sono:

- scavo a sezione obbligata di larghezza variabile (in base al numero di cavi da posare) e stoccaggio temporaneo del terreno scavato. attività eseguita con escavatore cingolato;
- posa della corda di rame nuda (rete di terra interna parco fotovoltaico). attività eseguita manualmente con il supporto di stendicavi;
- posa di sabbia lavata per la preparazione del letto di posa dei cavi. attività eseguita con pala meccanica/bob cat;
- posa cavi (eventualmente in tubo corrugato, se necessario). attività eseguita manualmente con il supporto di stendicavi;
- posa di sabbia. attività eseguita con pala meccanica/bob cat;
- installazione di nastro di segnalazione. attività eseguita manualmente;
- posa eventualmente pozzetti di ispezione. attività eseguita tramite utilizzo di camion con gru;
- rinterro con il terreno precedentemente stoccato. attività eseguita con pala meccanica/bob cat.

Dorsali 36 kV

La posa dei cavidotti a 36 kV all'interno dell'impianto fotovoltaico avverrà successivamente o contemporaneamente alla realizzazione delle strade interne, mentre la posa lungo le strade esterne al sito, avverrà in un secondo momento. La posa cavi a 36 kV prevede le seguenti attività:

- fresatura asfalto e trasporto a discarica per i tratti realizzati su strada asfaltata/banchina. attività eseguita tramite fresatrice a nastro e camion;
- scavo a sezione obbligata di larghezza variabile (in base al numero di cavi da posare) e stoccaggio temporaneo del materiale scavato. attività eseguita con escavatore;
- posa della corda di rame nuda. attività eseguita manualmente con il supporto di stendicavi
- posa di sabbia lavata per la preparazione del letto di posa dei cavi. attività eseguita con pala meccanica/bob cat;
- posa cavi a 36 kv di tipo unipolare o tripolare ad elica visibile. attività eseguita manualmente con il supporto di stendi cavi;
- posa di sabbia. attività eseguita con pala meccanica/bob cat;
- posa f.o. armata o corrugati. attività eseguita manualmente con il supporto di stendicavi;
- posa di terreno vagliato. attività eseguita con pala meccanica/bob cat;
- installazione di nastro di segnalazione e dove necessario di protezioni meccaniche (tegole o lastre protettive). attività eseguita manualmente;
- posa eventualmente pozzetti di ispezione. attività eseguita tramite utilizzo di camion con gru;
- rinterro con il materiale precedentemente scavato. attività eseguita con pala meccanica/bob cat;
- realizzazione di nuova fondazione stradale per i tratti su strada. attività eseguita tramite utilizzo di camion con gru;
- posa di nuovo asfalto per i tratti su strade asfaltate e/o rifacimento banchine per i tratti su banchina. attività eseguita tramite utilizzo di camion e asfaltatrice.

Posa rete di terra

La rete di terra sarà realizzata tramite corda di rame nuda e sarà posata direttamente a contatto con il terreno, immediatamente dopo aver eseguito le trincee dei cavidotti. Successivamente i terminali saranno connessi alle strutture metalliche e alla rete di terra delle cabine.

La rete di terra delle cabine sarà realizzata tramite corda di rame nuda posata perimetralmente alle cabine/power station, in scavi appositi ad una profondità di 1 m e con l'integrazione di dispersori (puntazze).

Installazione cabine di parallelo e trasformazione, cabine di raccolta e cabine centrali (consegna utente, accumulo, locali)

Successivamente alla realizzazione delle strade interne, dei piazzali dell'impianto fotovoltaico e delle fondazioni in calcestruzzo (o materiale idoneo) si provvederà alla posa e installazione delle power station/cabine.

Sia le power station che le cabine prefabbricate arriveranno in sito già complete e si provvederà alla loro installazione tramite autogrù.

Una volta posate si provvederà alla posa dei cavi nelle sottovasche e alla connessione dei cavi provenienti dall'esterno. Finita l'installazione elettrica si eseguirà la sigillatura esterna di tutti i fori e al rinfianco con materiale idoneo (misto stabilizzato e/o calcestruzzo).

Finitura aree

Terminate tutte le attività di installazione delle strutture, dei moduli, delle cabine e conclusi i lavori elettrici si provvederà alla sistemazione delle aree intorno alle power stations e alle cabine, realizzando cordoli perimetrali in calcestruzzo. Inoltre, saranno rifinite con misto stabilizzato le strade, i piazzali e gli accessi al sito.

Installazione sistema Antintrusione/videosorveglianza

Contemporaneamente all'attività di installazione della struttura portamoduli si realizzerà l'impianto di sicurezza, costituito dal sistema antintrusione e dal sistema di videosorveglianza.

Il circuito ed i cavidotti saranno i medesimi per entrambi i sistemi e saranno realizzati perimetralmente all'impianto fotovoltaico. Nei cavidotti saranno posati sia i cavi di alimentazione sia i cavi dati dei vari sensori antintrusione che TVCC.

I sistemi richiedono inoltre l'installazione di pali alti 4,5 m (e relativo pozzetto di arrivo cavi) lungo il perimetro dell'impianto, sui quali saranno installate le telecamere. I pali saranno installati ad ogni cambio di direzione ed ogni 50 m nei tratti rettilinei.

Le attività previste per l'installazione dei sistemi di sicurezza sono le seguenti:

- esecuzione cavidotti (stesse modalità per i cavidotti bt);
- posa pali con telecamere. attività eseguita manualmente con il supporto di cestello e camion con gru;
- installazione sensori antintrusione. attività eseguita manualmente con il supporto di cestello;
- collegamento e configurazione sistema antintrusione e tvcc.

Realizzazione opere di regimazione idraulica

In sede di progettazione esecutiva verrà valutata l'opportunità, ove necessario, di realizzare qualche punto drenante in alcune aree o nei pressi delle cabine/power stations dei drenaggi superficiali per il corretto deflusso delle acque meteoriche (trincee drenanti), o realizzare delle cunette in terra lungo le strade dell'impianto o in alcuni punti dell'area di impianto dove potrebbero verificarsi ristagni idrici. In tal caso, la trincea sarà eseguita ad una profondità tale da consentire l'utilizzo per scopi agricoli del terreno superficiale (profondità superiore a 0,8 m.) e le attività per la realizzazione delle eventuali trincee saranno le seguenti:

- scavo a sezione obbligata e stoccaggio temporaneo del terreno scavato. attività eseguita con escavatore;
- posa $tnt > 200$ gr/mq su tutti e quattro i lati del drenaggio. attività eseguita manualmente;
- posa di materiale arido (pietrisco e/o ghiaia). attività eseguita con escavatore;

- eventuale implementazione di tubo microforato rivestito di tnt. attività eseguita manualmente con il supporto di camion con gru;
- ricoprimento con terreno scavato della parte superficiale (minimo 0,8 m).

Ripristino aree di cantiere

Successivamente al completamento delle attività di realizzazione dell'impianto agrivoltaico e prima di avviare le attività agricole, si provvederà alla rimozione di tutti i materiali di costruzione in esubero, alla pulizia delle aree, alla rimozione degli apprestamenti di cantiere ed al ripristino delle aree temporanee utilizzate in fase di cantiere.

Attività di cantiere la realizzazione progetto agronomico

Questa sezione descrive le attività di cantiere per la realizzazione della parte agronomica e quindi sono sostanzialmente lavorazioni di tipo agricolo.

Poiché tali lavorazioni comprendo tutta l'area agricola che è la quasi interamente l'area agrivoltaica al netto di strade e cabine, tali lavorazioni andranno svolte considerando la interazione delle seguenti componenti:

- a) quasi tutta l'area è già adibita ad attività agricola e pertanto dovranno essere concordati i fermi attività agricola attuale;
- b) la maggior parte delle aree sotto i moduli sono agricole (erbaio da foraggio) ed anche in questo caso si devono coordinare le attività con quelle del montaggio meccanico.

Impianto del manto erboso

L'inerbimento tra le interfile sarà temporaneo, ovvero sarà mantenuto solo in brevi periodi dell'anno (in alternativa alle colture ortive) e sarà di tipo artificiale, ottenuto dalla semina di miscugli di 2-3 specie ben selezionate. Il ciclo di lavorazione del manto erboso prevederà le seguenti fasi

- lavorazione a profondità ordinaria del suolo (sovescio);
- semina, eseguita nel periodo autunno-vernino. la semina sarà eseguita con una seminatrice di precisione, avente una larghezza massima di 4,0 m, dotata di un serbatoio per il concime;
- fase di sviluppo del cotico erboso;
- trinciatura del cotico erboso (a inizio primavera).

Impianto ulivi nella fascia arborea perimetrale e nelle aree libere d'impianto

L'impianto degli uliveti superintensivi si svilupperà su una superficie complessiva pari a circa 8,2 ha. È fondamentale, per la buona riuscita di questa coltura, che vi sia un drenaggio ottimale del terreno. Le attività che saranno eseguite sono le seguenti:

- scasso del terreno;
- individuazione di eventuali punti di ristagno idrico ed eventuale intervento con un'opera di drenaggio (es. collocazione di tubo corrugato fessurato su brecciolino);
- amminutamento;
- concimazione;

- squadratura del terreno (individuazione dei punti esatti in cui posizionare le piantine);
- collocazione delle piantine (esemplari già innestati di uno o due anni di età).

Durante la fase di accrescimento della coltura, è necessario nei periodi estivi effettuare un adacquamento settimanale delle piantine mediante carro-botte, in quantità pari a 20 l/pianta. Considerando 16 adacquamenti annuali (periodo da giugno a settembre) e n. 1.940 piante, per i primi 5 anni di accrescimento della coltura si dovrà prevedere un consumo annuo complessivo pari a circa 620,0 m³.

NB allo stato attuale si prevede di inserire arbusti nella fascia più aderente alla recinzione e poi due file di olivastro o olivo DOP: la tipologia esatta di pianta dipenderà sia dalle prescrizioni sia dalla pianificazione agricola del gestore e ad essa si dovranno attenere gli oeprai agricoli

Impianto colture mellifere arbustive

Lungo la fascia perimetrale, al di fuori della recinzione, sarà impiantato un filare di mirto (o, in alternativa, di corbezzolo), con collocazione delle piantine ad una distanza di 2,00 m. In totale è prevista la collocazione di circa 5.200 piantine di mirto. Le attività previste sono le seguenti:

- Scasso del terreno;
- Amminutamento;
- concimazione;
- squadratura del terreno (individuazione dei punti esatti in cui posizionare le piantine);
- collocazione delle piantine.

Tali colture arboree sono sfruttabili anche per l'attività apistica, che potrà essere avviata a partire dal 3°- 4° anno dalla realizzazione delle opere di miglioramento fondiario, quando le piante arboree da frutto presenti saranno già parzialmente sviluppate.

Attività di cantiere per le opere elettriche di Utenza

Accantieramento e preparazione delle aree

L'area di realizzazione della Cabina Utente si presenta nella sua configurazione naturale sostanzialmente pianeggiante. È perciò necessario soltanto un minimo intervento di regolarizzazione con movimenti di terra molto contenuti e un'eventuale rimozione degli arbusti e delle pietre superficiali, per preparare l'area.

Gli scavi ed i riporti previsti sono contenuti ed eseguiti solo in corrispondenza delle cabine o containers che costituiranno gli edifici previsti per i locali e per la realizzazione della fondazione di questa struttura. Qualora risultasse necessario, sarà previsto un sistema drenante (con la posa di materiale idoneo, quale pietrame di dimensioni e densità variabile), per convogliare le acque meteoriche in profondità, ai fianchi dell'Edificio Utente.

L'area di cantiere, delle superficie di circa 450 mq, sarà realizzata all'interno del perimetro della Cabina Utente e comprenderà l'area di stoccaggio provvisorio materiale da costruzione e l'area di deposito provvisorio dei materiali di risulta.

Strada di accesso

L'accesso all'area della Cabina Utente sarà possibile sia dalla Strada Vicinale Saccheddu che dalla SP N. 65, attraverso la nuova strada che si svilupperà per circa 600 m complessivamente, seguendo il confine nord e ovest della futura Stazione RTN. Tale strada di nuova realizzazione sarà usufruibile, pertanto, sia per l'accesso alla Cabina Utente che alla Stazione RTN.

Queste informazioni sono state apprese dal progetto schematico inviato dal produttore capofila.

La strada sarà realizzata esclusivamente con materiali drenanti e non è prevista la finitura con pavimentazione stradale bituminosa. Si eseguirà dapprima uno scotico di 40 cm del terreno esistente, la regolarizzazione delle pendenze mediante la stesura di adeguati strati di materiale idoneo, la posa di un diaframma di una fibra tessile (tessuto/non-tessuto) di separazione, sul quale sarà posizionato uno strato di ghiaia (e/o tout-venant), a gradazione variabile, compattata a strati successivi di circa 40 cm di spessore. Da ultimo saranno posati circa 10 cm di misto granulare stabilizzato, per dare maggiore compattezza alla strada.

Preparazione del terreno

Sebbene l'area interessata dalle Cabina Utente sia pianeggiante, sarà comunque necessario un intervento di regolarizzazione con movimenti di terra per mantenere la quota d'imposta univoca.

L'area sarà dapprima scoticata e livellata asportando un idoneo spessore di materiale vegetale (variabile da 30 a 50 cm); lo stesso verrà temporaneamente accatastato e successivamente riutilizzato in sito per la risistemazione (ripristini e rinterri) delle aree adiacenti la Cabina Utente, che potranno essere finite "a verde". Dopo lo scotico del terreno saranno effettuati gli scavi ed i riporti fino alla quota di imposta delle fondazioni.

Recinzione e cancello

È prevista la totale recinzione dell'area della Cabina Utente. La recinzione sarà in cemento, di tipo a pettine, costituita da un muro di base di altezza 95 cm su cui saranno annegati dei paletti prefabbricati di altezza 155 cm. L'altezza complessiva della recinzione sarà pari a circa 2,50 m. La recinzione avrà caratteristiche di sicurezza e antintrusione e sarà conforme alle norme CEI EN 50522 e CEI EN 61936-1.

L'accesso all'area avverrà tramite un cancello carraio a battente, realizzato in copertura metallica zincata, per una larghezza di circa 5 m.

Edificio Utente

L'Edificio Utente verrà realizzato in opera, secondo le seguenti fasi:

- realizzazione delle fondazioni e opere di muratura;
- posa della rete di terra;
- trasporto in situ dei componenti elettromeccanici da installare all'interno dell'edificio;
- montaggi elettromeccanici;
- posa e collegamento dei cavi 36 kV e BT;
- ripristino delle aree.

Finita l'installazione elettrica si eseguirà la sigillatura esterna di tutti i fori e al rinfiacco con materiale idoneo (misto stabilizzato e/o calcestruzzo).

La rete di terra dell'Edificio Utente sarà realizzata tramite corda di rame nuda posata perimetralmente all'Edificio, in scavi appositi ad una profondità di 0,8 m e con eventuale integrazione di dispersori (puntazze).

Realizzazione cavidotto e posa cavo 36 kV

Per la realizzazione del cavidotto, la posa della F.O. e la posa del cavo interrato in doppia terna a 36 kV di collegamento tra la Cabina Utente e lo stallo produttore nella sezione a 36 kV della Stazione RTN, si eseguiranno le medesime attività già descritte al paragrafo III.5.2.1 per le Dorsali 36 kV.

Installazione sistema di illuminazione e di videosorveglianza

Le attività previste per l'installazione del sistema di illuminazione e videosorveglianza sono le seguenti:

- esecuzione vie cavi;
- installazione apparecchi di illuminazione e telecamere;
- collegamento e configurazione sistema tvcc.

Finitura aree

Terminata l'installazione dell'Edificio Utente e conclusi i lavori elettrici, si provvederà alla sistemazione dell'area della Cabina Utente, mediante posa di misto stabilizzato.

Ripristino aree di cantiere

Completata la Cabina Utente, si provvederà alla rimozione di tutti i materiali di costruzione in esubero, alla pulizia dell'area, alla rimozione degli apprestamenti di cantiere ed al ripristino dell'area temporanea utilizzata in fase di cantiere.

III.5.2 4 Attività di cantiere per l'Impianto di Rete

Le opere da realizzare relative alla Stazione RTN e ai raccordi linea sono le seguenti:

- regolarizzazione dell'area;
- realizzazione delle fondazioni delle apparecchiature elettriche e degli edifici;
- realizzazione delle fondazioni dei sostegni linea;
- trasporto in situ dei componenti elettromeccanici;
- montaggi elettromeccanici;
- tesatura linee;
- ripristino delle aree.

Commissioning

Tutti i componenti elettrici principali dell'impianto (moduli, inverter, quadri, trasformatori, batterie) sono sottoposti a collaudi in fabbrica in accordo alle leggi, norme, alle prescrizioni di progetto e ai piani di controllo qualità dei fornitori prima della spedizione in cantiere e l'installazione. A tal fine dovranno giungere in cantiere accompagnati dalla documentazione atta a dimostrarne tale rispondenza ed a certificarne la conformità a quanto previsto dalla legislazione vigente.

Prima dell'installazione dei componenti elettrici verrà inoltre effettuato un controllo preliminare mirato ad accertare che gli stessi non abbiano subito danni durante il trasporto e che il materiale sia in accordo a quanto richiesto dalle specifiche di progetto.

Una volta conclusa l'installazione e prima della messa in servizio, viene effettuata una verifica di corrispondenza dell'impianto alle normative ed alle specifiche di progetto, in accordo alla guida CEI 82-25. In questa fase vengono controllati i seguenti punti:

- continuità elettrica e connessione tra moduli;
- continuità dell'impianto di terra e corretta connessione delle masse;
- isolamento dei circuiti elettrici dalle masse;
- corretto funzionamento dell'impianto fotovoltaico nelle diverse condizioni previste dal gruppo di conversione accensione, spegnimento, mancanza della rete esterna...);
- verifica della potenza prodotta dal generatore fotovoltaico e dal gruppo di conversione secondo le relazioni indicate nella guida.

Le verifiche saranno effettuate dall'installatore certificato, che rilascerà una dichiarazione attestante i risultati dei controlli.

Fase di testing per accettazione provvisoria

Una volta che l'energizzazione della sottostazione elettrica è terminata, il sistema dovrà essere sottoposto ad una fase di testing per valutare la performance dell'impianto al fine di ottenere l'accettazione provvisoria.

I test di accettazione provvisoria prevedono indicativamente: una verifica dei dati di monitoraggio (irraggiamento e temperatura), un calcolo del "Performance Ratio" dell'impianto, una verifica della disponibilità tecnica di impianto.

Il test di performance, in particolare, oltre a verificare che l'energia prodotta e consegnata alla rete rispecchi le aspettative, richiede anche una certa disponibilità e affidabilità delle misure di irraggiamento e temperatura. Il calcolo del PR dell'impianto verrà effettuato indicativamente su circa una settimana consecutiva nell'arco del mese considerato come da cronoprogramma.

Inoltre, i risultati dei test saranno usati anche come riferimento di confronto per le misure che si effettueranno durante il futuro normale funzionamento dell'impianto, atte a tracciare la sua degradazione.

Per l'accettazione dell'impianto potranno essere richieste ulteriori prove, in accordo alle specifiche Terna.

Fase di testing opere elettriche di Utenza

Terminata la fase di costruzione, al fine di assicurare che l'impianto sia stato realizzato secondo quanto previsto da progetto e nel rispetto degli standard di riferimento, sarà necessario eseguire delle prove in sito sulle apparecchiature e sui componenti costituenti le opere elettriche di Utenza.

Le prove in sito devono essere effettuate prima dell'energizzazione del quadro 36 kV e dei sistemi ausiliari. Lo scopo di tali prove è di rilevare possibili difetti dovuti al trasporto e/o all'installazione. Di conseguenza, dopo l'installazione e prima della messa in servizio, tutti i componenti forniti devono essere testati al fine di verificare il corretto funzionamento mediante le seguenti verifiche (indicative):

- prove della tensione di passo e contatto della rete di terra
- prove funzionali degli organi di manovra ed interruzione
- verifiche di isolamento dei circuiti primari e secondari
- verifica interblocchi sicurezza elettrica
- verifiche della messa a terra delle apparecchiature
- test generatore di emergenza
- prove funzionali sistemi di controllo, misura, protezione e degli ausiliari, inclusa l'illuminazione

Fase di testing Impianto di Rete

I vari materiali e componenti impiegati dovranno essere rispondenti alle caratteristiche richieste dalla legislazione vigente; a tal fine dovranno giungere in cantiere accompagnati dalla documentazione atta a dimostrarne tale rispondenza ed a certificarne la conformità a quanto previsto dalla legislazione vigente.

Al fine di assicurare che l'impianto venga installato secondo quanto previsto da progetto e nel rispetto degli standard di riferimento, sarà necessario eseguire delle prove sulle apparecchiature e sui componenti costituenti la Stazione RTN e i raccordi linea, in parte prima ed in parte dopo l'installazione.

La messa in servizio dei raccordi linea e della Stazione RTN sarà in accordo alle specifiche del Gestore.

Accessi ed impianti di cantiere

Per gli impianti di cantiere, saranno adottate le soluzioni tecnico-logistiche più appropriate e congruenti con le scelte di progetto. Si provvederà alla realizzazione, manutenzione e rimozione dell'impianto di cantiere e di tutte le opere provvisorie (quali ad esempio piazzole, protezioni, ponteggi, slarghi, adattamenti, piste, puntellature, opere di sostegno, ecc).

Impiego di manodopera in fase di cantiere e commissioning

La realizzazione dell'Impianto agrivoltaico e delle relative opere di connessione, a partire dalle fasi di progettazione esecutiva e fino all'entrata in esercizio, prevede un significativo impiego di personale: tecnici qualificati per la progettazione esecutiva ed analisi preliminari di campo, personale per le attività di acquisti ed appalti, manager ed ingegneri per la gestione del progetto, supervisione e direzione lavori, esperti in materia di sicurezza, tecnici qualificati per lavori civili, meccanici ed elettrici, operatori agricoli per le attività preparatorie alla coltivazione e per la realizzazione della fascia arborea.

Nella successiva tabella si riassumono, per le diverse tipologie di attività da svolgere, il numero di persone che saranno indicativamente impiegate, sia per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico e opere elettriche di utenza che per la realizzazione dell'Impianto di Rete.

Elenco del personale impiegato in fase di cantiere

<i>Descrizione attività</i>	<i>N° personale impiegato</i>	
	<i>Impianto agrivoltaico e opere elettriche di utenza</i>	<i>Impianto di Rete</i>
Progettazione esecutiva ed analisi in campo	11	8
Acquisti ed appalti	3	3
Project Management, Direzione lavori e supervisione	8	5
Sicurezza	4	2
Lavori civili	30	20
Lavori meccanici	80	10
Montaggio moduli	50	
Lavori elettrici	40	8
TOTALE	226	56

Durante la fase di *commissioning* è previsto essenzialmente l'impiego di tecnici qualificati (ingegneri elettrici e meccanici), per i collaudi e le verifiche di campo, come indicato nella tabella seguente.

La tabella include anche il personale impiegato per il *commissioning* dell'Impianto di Utenza e dell'Impianto di Rete.

<i>Descrizione attività</i>	<i>N° personale impiegato</i>	
	<i>Impianto agrivoltaico e opere elettriche di utenza</i>	<i>Impianto di Rete</i>
Collaudo e avvio	15	5
TOTALE	15	5

Attrezzature ed automezzi di cantiere/fase di commissioning e traffico generato

Si riporta di seguito l'elenco delle attrezzature necessarie alle varie fasi di lavorazione del cantiere e della fase di *commissioning*:

Attrezzatura di Cantiere	Attrezzatura per commissioning
Funi di canapa, nylon e acciaio, con ganci a collare	Chiavi dinamometriche
Attrezzi portatili manuali	Tester multifunzionali
Attrezzi portatili elettrici: avvitatori, trapani, smerigliatrici	Avvitatori elettrici
Scale portatili	Scale portatili
Gruppo elettrogeno	Ponteggi mobili, cavalletti e pedane
Saldatrici del tipo a elettrodo o a filo 380 V	Gruppo elettrogeno
Ponteggi mobili, cavalletti e pedane	Termocamera
Tranciacavi e pressa cavi	Megger
Tester, megger e strumenti di misura multifunzione	
Fresatrice a rullo	
Trancher	
Ripper agricolo	
Spandiconcime a doppio disco	
Frangizolle	
Livellatrice	

Si riporta di seguito l'elenco degli automezzi necessari alle varie fasi di lavorazione del cantiere:

Tipologia	FASE DI CANTIERE		COMMISSIONING	
	N. (massimo) di automezzi	N. (massimo) di automezzi	N. (massimo) di automezzi	N. (massimo) di automezzi
	Impianto agrivoltaico e opere elettriche di utenza	Impianto di Rete	Impianto agrivoltaico e opere elettriche di utenza	Impianto di Rete
Escavatore cingolato	12	3	-	-
Battipalo	10	-	-	-
Muletto	4	-	-	-
Carrelli elevatore da cantiere	6	3	-	-
Piattaforma aerea/cestello	4			
Pala cingolata	4	-	-	-
Autocarro mezzo d'opera	8	1	-	-
Rullo compattatore	3	-	-	-
Camion con gru	4	2	-	-
Autogrù	1	-	-	-
Camion con rimorchio	6	-	-	-
Furgoni e auto da cantiere	15	7	3	3

Autobetoniera	2	2	-	-
Pompa per calcestruzzo	1	1	-	-
Bobcat	5	-	-	-
Asfaltatrice	1	-	-	-
Trivellatrice	2			
Macchine Trattrici	3	-	-	-
Livellatrice strade - Grader	1	-		
Trencher – Posa cavi	1	-		
Carrello porta bobine	2	-		
TOTALE	95	19	3	3

Il traffico indotto dalla realizzazione di tali lavori è correlabile al traffico per il trasporto del personale di cantiere e a quello generato dai mezzi pesanti impiegati per il trasporto dei materiali in cantiere.

Oltre ai mezzi per il trasporto di materiale verranno posizionati in cantiere dei mezzi per tutta la durata dei lavori e che non graveranno, pertanto, sul traffico stradale locale.

Terre e rocce da scavo

Stima dei volumi di scavi e reinterri

Impianto agrivoltaico e opere elettriche di Utenza

Le aree dove è prevista la realizzazione dell'impianto e della Cabina Utente si presentano nella loro configurazione naturale sostanzialmente pianeggianti: è perciò necessario soltanto un minimo intervento di regolarizzazione con movimenti di terra molto contenuti per preparare le aree.

In alcuni punti dell'area dell'impianto agrivoltaico sono presenti canali di scolo delle acque, avvallamenti, cumuli di pietrame di modesta entità. In queste aree sarà necessario eseguire un livellamento con mezzi meccanici e una regolarizzazione dei canali, in modo da renderli compatibili con la presenza dell'impianto agrivoltaico e lo svolgimento delle attività agricole.

Gli scavi ed i riporti previsti sono contenuti ed eseguiti solo in corrispondenza delle aree dove saranno installate le power stations, le cabine di raccolta, l'edificio magazzino/sala controllo, l'edificio per il ricovero dei mezzi agricoli, l'edificio Utente e per la realizzazione delle fondazioni di queste strutture. Qualora risultasse necessario, in tali aree saranno previsti dei sistemi drenanti (con la posa di materiale idoneo, quale pietrame di dimensioni e densità variabile) per convogliare le acque meteoriche in profondità, ai fianchi degli edifici.

Altri scavi sono previsti per:

- la realizzazione di cunette in terra, di forma trapezoidale, che costeggeranno le strade dell'impianto ed in alcuni punti dell'area di impianto dove potrebbero verificarsi ristagni idrici;
- la posa dei cavi interrati all'interno del perimetro dell'Impianto agro-fotovoltaico, della Cabina Utente e lungo le strade esterne.

Alla fine delle attività di costruzione dell'impianto si procederà alla dismissione delle aree temporanee di stoccaggio materiali/cantiere ed al ripristino delle suddette aree, utilizzando il terreno

vegetale in precedenza scavato ed accantonato. In tabella seguente si riporta il prospetto di dettaglio con l'indicazione delle volumetrie interessate.

Descrizione	Quantità (m ³)
SCOTICO	
SCOTICO PER CUNETTE STRADE	2500
SCOTICO PER DRENAGGI	1160
SCOTICO PER STRADE E PIAZZALI INTERNI	19850
SCOTICO AREE DI CANTIERE IMPIANTO AGRO-FV	1720
SCOTICO PER ACCESSO E AREA CABINA 36 KV	266
SCOTICO AREA DI CANTIERE CABINA 36 KV	230
TOTALE SCOTICO	25.726
SCAVI	
SCAVO PER SISTEMAZIONE TERRENO PER TRACKER	48252
SCAVO PER CABINE ED EDIFICI (CABINE AUSILIARI)	8235
SCAVI PER CUNETTE STRADE	2690
SCAVI PER DRENAGGI	1650
SCAVI PER POSA CAVI	
CAVI 36 KV DORSALI ALL'INTERNO DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO	9624
CAVI BT	15745
CAVI ANTINTRUSIONE/TVCC	7540
CAVI 36 KV – CABINA UTENTE – STAZIONE RTN	13210
SCAVO CABINA 36 KV	198
SCAVO RECINZIONE AREA CABINA 36 KV	120
TOTALE SCAVI	107.264
RIPORTI E RINTERRI	
RILEVATO PER SISTEMAZIONE TERRENO PER TRACKER	27850
COSTITUZIONE RILEVATO STRADE E PIAZZALI CABINE	18452
MATERIALE SCAVATO PER IL RINTERRO DEI CAVI	
CAVI 36 KV DORSALI ALL'INTERNO DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO	5413
CAVI BT	11478
CAVI ANTINTRUSIONE/TVCC	5069
CAVI 36 KV - CABINA-RTN	0
TOTALE RINTERRI	68.260
MATERIALI ACQUISTATI	
MATERIALE PORTANTE (MISTO FRANTUMATO/STABILIZZATO, ECC) PER PAVIMENTAZIONE STRADE E PIAZZOLE	38954
MATERIALE PORTANTE (MISTO FRANTUMATO/STABILIZZATO, ECC) PER SOTTOPAVIMENTAZIONE CABINE ED EDIFICI	2845
MATERIALE PORTANTE (MISTO FRANTUMATO/STABILIZZATO, ECC) PER FONDAZIONE STRADE BIANCHE/ASFALTATE CAVIDOTTO 36 KV	742
MATERIALE PORTANTE (MISTO FRANTUMATO/STABILIZZATO, ECC) PER AREA DI CANTIERE IMPIANTO AGRO FV	2894

MATERIALE PORTANTE (MISTO FRANTUMATO/STABILIZZATO, ECC) PER ACCESSO E AREA CABINA 36 KV	1354
MATERIALE PORTANTE (MISTO FRANTUMATO/STABILIZZATO, ECC) PER AREA DI CANTIERE CABINA 36 KV	752
MATERIALE PORTANTE (MISTO FRANTUMATO/STABILIZZATO, ECC) PER FONDAZIONE STRADE BIANCHE/ASFALTATE CAVIDOTTO 36 KV	416
SABBIA PER POSA CAVI	
CAVI 36 KV DORSALI ALL'INTERNO DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO	3841
CAVI BT	5317
CAVI ANTINTRUSIONE/TVCC	2635
CAVI 36 KV - CABINA-RTN	1284
MATERIALE ARIDO (PIETRISCO E GHIAIA) PER DRENAGGI	4150
CONGLOMERATO CEMENTIZIO PER FONDAZIONI POWER STATION, EDIFICI/CONTAINER E CANCELLI	946
ASFALTO	1280
MATERIALE ARIDO (AGGRGATI NATURALI) PER PREPARAZIONE AREA EDIFICIO AGRICOLO	624
TOTALE MATERIALI ACQUISTATI	68.034
RIPRISTINI	
RIUTILIZZO TERRENO VEGETALE (SCOTICO) PER RIPRISTINO/MIGLIORAMENTO AREE AGRICOLE - AREA IMPIANTO	24590
RIUTILIZZO TERRENO VEGETALE (SCOTICO) PER RIPRISTINO AREE AGRICOLE - AREA CABINA 36 KV	1940
RIPRISTINO AREE SCOTICATE PER AREE DI CANTIERE IMPIANTO AGRO-FV A SEGUITO RIMOZIONE MAT ARIDO	1400
RIPRISTINO AREA SCOTICATA DI CANTIERE CABINA 36 KV A SEGUITO RIMOZIONE MAT ARIDO	690
RIUTILIZZO TERRENO SCAVATO PER SISTEMAZIONE AREE AGRICOLE	45217
TOTALE RIPRISTINI	73.837
MATERIALI A RECUPERO/SMALTIMENTO	
RIMOZIONE ASFALTO CAVIDOTTO 36 KV SU STRADE ASFALTATE	1580
MATERIALE ARIDO (FONDAZIONE STRADALE+MISTO STABILIZZATO) A SEGUITO RIMOZIONE AREA DI CANTIERE IMPIANTO AGRO FV	3421
MATERIALE PROVENIENTE DA SCAVI CAVIDOTTI 36 KV - TRATTO CU-RTN	10980
MATERIALE ARIDO (FONDAZIONE STRADALE+MISTO STABILIZZATO) A SEGUITO RIMOZIONE AREA DI CANTIERE CABINA 36 KV	428

TOTALE MATERIALI A RECUPERO/SMALTIMENTO
--

16.409

Modalità di gestione delle terre e rocce da scavo

La normativa di riferimento in materia di gestione delle terre e rocce da scavo derivanti da attività finalizzate alla realizzazione di un'opera, è costituita dal DPR 120 del 13 giugno 2017.

Tale normativa prevede, in estrema sintesi, tre modalità di gestione delle terre e rocce da scavo:

- Riutilizzo in situ, tal quale, di terreno non contaminato ai sensi dell'art. 185 comma 1 lett. c) del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. (esclusione dall'ambito di applicazione dei rifiuti);
- Gestione di terre e rocce come "sottoprodotto" ai sensi dell'art. 184-bis D.Lgs. 152/06 e s.m.i. con possibilità di riutilizzo diretto o senza alcun intervento diverso dalla normale pratica industriale, nel sito stesso o in siti esterni;
- Gestione delle terre e rocce come rifiuti.

Nel caso specifico si prevede di privilegiare, per quanto possibile, il riutilizzo del terreno tal quale in situ, prevedendo il conferimento esterno presso impianti di recupero/smaltimento rifiuti autorizzati le quantità eccedenti i terreni riutilizzabili.

Ai fini della verifica delle condizioni di cui all'art. 185 comma 1 lett. c) del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. (relativo all'esclusione dall'ambito di applicazione della normativa sui rifiuti) ed in accordo all'art. 24 comma 3 del DPR 120/2017, per il progetto in esame è stato predisposto uno specifico "*Piano preliminare di utilizzo in situ delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti*", contenente la proposta del piano di indagine da eseguire prima dell'avvio dei lavori al fine di verificare il rispetto dei requisiti di qualità ambientale e l'idoneità dei materiali al riutilizzo in situ.

Per maggiori dettagli si rimanda al suddetto Piano allegato alla documentazione di Progetto Definitivo dell'impianto agrivoltaico.

ANALISI DELLE INTERAZIONI AMBIENTALI DEL PROGETTO

Nel presente capitolo vengono esaminati tutti i parametri di interazione con l'ambiente connessi con l'iniziativa in progetto.

Tale analisi include sia la valutazione delle interazioni previste nella fase di cantiere/commissioning che nella fase di esercizio degli interventi previsti, definita sulla base della documentazione di Progetto Definitivo elaborato dalla Società Proponente.

La valutazione relativa alla fase di cantiere/commissioning è da intendersi cautelativamente rappresentativa anche della fase di *decommissioning* dell'impianto, di cui viene fornita descrizione dettagliata al successivo capitolo III.9.

L'analisi delle interazioni ambientali di progetto è stata suddivisa in:

- emissioni (emissioni in atmosfera, scarichi idrici, produzione rifiuti, ecc.)
- consumi di risorse (consumi idrici, consumi di sostanze, occupazione di suolo ecc.)

Emissioni in fase di cantiere/commissioning

Emissioni in atmosfera

Le emissioni in atmosfera nella fase di cantiere sono essenzialmente riconducibili a:

- Circolazione dei mezzi di cantiere (trasporto materiali, trasporto personale, mezzi di cantiere);
- Dispersioni di polveri.

Gli inquinanti emessi dai mezzi di cantiere sono quelli tipici emessi dalla combustione dei motori diesel dei mezzi, principalmente CO e NO_x.

Gli interventi previsti per l'allestimento delle aree di cantiere e per la realizzazione delle opere saranno inoltre causa di emissioni di tipo polverulento, riconducibili essenzialmente alle attività di escavazione e movimentazione dei mezzi di cantiere; una stima delle quantità emesse viene riportata nel Quadro di Riferimento Ambientale del presente SIA.

Per ridurre al minimo l'impatto verranno adottate specifiche misure di prevenzione, quali ad esempio:

- l'inumidimento delle aree e dei materiali prima degli interventi di scavo;
- l'impiego di contenitori di raccolta chiusi;
- la protezione dei materiali polverulenti;
- l'impiego di processi di movimentazione con scarse altezze di getto;
- l'ottimizzazione dei carichi trasportati e delle tipologie di mezzi utilizzati;
- il lavaggio o pulitura delle ruote dei mezzi per evitare dispersione di polveri e fango, in particolare prima dell'uscita dalle aree di lavoro e l'innesto su viabilità pubblica.

Scarichi idrici

In fase di realizzazione dell'opera non è prevista l'emissione di reflui civili e sanitari in quanto le aree di cantiere verranno attrezzate con appositi bagni chimici

Produzione di rifiuti

Tenuto conto dell'alto grado di prefabbricazione dei componenti utilizzati, non saranno prodotti ingenti quantitativi di rifiuti; qualitativamente essi possono essere classificabili come rifiuti non pericolosi, originati prevalentemente da imballaggi (pallets, bags, etc.). In tabella seguente viene fornito un elenco dei possibili rifiuti riconducibili alla fase di cantiere.

Rifiuti Prodotti in sito- attività di cantiere		
Codice CER	Descrizione rifiuto	Origine
IMBALLI		
150101	Imballi carta	Fornitura materiale
150102	Imballi di plastica	Fornitura materiale
150103	Pallet rotti e gabbie	Fornitura materiale
150106	Imballi misti: polistirolo, fascette, fogli antiurto	Fornitura materiale
VARI		
080318	Cartucce esaurite	Attività di ufficio

200121*	Tubi fluorescenti (neon)	Attività di ufficio
150203	Guanti, stracci	Realizzazione impianto
150202*	Guanti, stracci contaminati	Realizzazione impianto
170107	Scorie cemento	Realizzazione impianto
170201	Scarti legno	Realizzazione impianto
170203	Canaline, Condotti aria	Realizzazione impianto
170301*	Catrame sfridi	Realizzazione impianto
170407	Metalli misti	Realizzazione impianto
170411	Cavi	Realizzazione impianto
170904	Terre e rocce da scavo	Attività di cantiere
FANGHI		
200304	Fanghi delle fosse settiche	Attività di cantiere
RIFIUTI ASSIMILABILI AGLI URBANI		
200101	Carta, cartone	Attività di ufficio
200102	Vetro	Attività di ufficio
200139	Plastica	Attività di ufficio
200140	Lattine	Attività di ufficio
200134	Pile e accumulatori	Attività di ufficio
200301	Indifferenziato	Attività di ufficio

Per consentire una corretta gestione dei rifiuti derivanti dalle attività di cantiere, la Società Proponente provvederà alla predisposizione di apposito Piano di Gestione Rifiuti preliminarmente all'inizio delle attività di cantierizzazione.

In esso saranno definiti tutti gli aspetti inerenti alla gestione dei rifiuti ed in particolare:

- individuazione dei rifiuti generati durante ogni fase delle attività necessarie alla costruzione
- dell'impianto;
- caratterizzazione dei rifiuti, con attribuzione del codice CER;
- individuazione delle aree adeguate per il deposito temporaneo e predisposizione di apposita segnaletica ed etichettatura per la corretta identificazione dei contenitori di raccolta delle varie tipologie di codici CER stoccati;
- identificazione per ciascun codice CER del trasportatore e del destinatario finale.

Gestione delle terre e rocce da scavo

I materiali di risulta, opportunamente selezionati, saranno riutilizzati per quanto è possibile nell'ambito del cantiere per formazione di rilevati, riempimenti o altro; il rimanente materiale di risulta prodotto dal cantiere e non utilizzato sarà inviato a smaltimento o recupero presso apposite ditte autorizzate.

Per maggiori dettagli si rimanda al “*Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti*” redatto ai sensi del DPR120/2017 ed allegato alla documentazione di Progetto Definitivo dell'impianto agrivoltaico presentato contestualmente al presente SIA.

Emissioni di rumore

Le attività di cantiere produrranno un incremento della rumorosità nelle aree interessate: tali emissioni sono comunque limitate alle ore diurne e solo a determinate attività tra quelle previste.

In particolare, le operazioni che possono essere causa di maggiore disturbo, e per le quali saranno previsti specifici accorgimenti di prevenzione e mitigazione sono:

- utilizzo di battipalo;
- operazioni di scavo con macchine operatrici (pala meccanica cingolata, autocarro, ecc.);
- operazioni di riporto, con macchine che determinano sollecitazioni sul terreno (pala meccanica cingolata, rullo compressore, ecc);
- posa in opera del calcestruzzo/magrone (betoniera, pompa);
- trasporto e scarico materiali (automezzo, gru, ecc).

Le interazioni sull'ambiente che ne derivano sono modeste, dato che la durata dei lavori è limitata nel tempo e l'area del cantiere è comunque sufficientemente lontana da centri abitati.

Al fine di limitare l'impatto acustico in fase di cantiere sono comunque previste specifiche misure di contenimento e mitigazione (v. successivo par.III.9.1.2)

Consumi di risorse in fase di cantiere/commissioning

L'utilizzo di risorse effettuato nella fase di realizzazione dell'opera è riconducibile essenzialmente a:

- consumi di energia elettrica per lo svolgimento delle attività di cantiere;
- utilizzo di acqua a supporto delle attività di cantiere e acqua per usi sanitari del personale coinvolto;
- consumi di materiali per la realizzazione delle opere;
- uso di suolo.

Consumi energetici

Durante le attività di cantiere l'approvvigionamento elettrico, necessario principalmente al funzionamento degli utensili e macchinari, potrà essere garantito da un allaccio temporaneo alla rete elettrica in Bassa Tensione qualora disponibile nell'area di intervento, in caso contrario verranno utilizzati gruppi elettrogeni.

Prelievi idrici

I prelievi idrici nella fase di realizzazione dell'opera in progetto consistono in:

- acqua potabile per usi sanitari del personale presente in cantiere, si stimano circa 80 m³ per tutta la durata del cantiere;
- acqua per bagnare le strade durante i periodi estivi e/o secchi al fine di abbattere la dispersione delle polveri, stimabile ad un valore di circa 500 m³ per tutta la durata del cantiere.

L'approvvigionamento idrico, necessario alle varie utenze di cantiere, avverrà tramite autobotte.

Per i bagni chimici la gestione è affidata a società esterna, che si occupa di tutte le operazioni (pulizia, disinfezione, manutenzione ordinaria).

Consumi di sostanze

L'attività di cantiere può comportare l'utilizzo di prodotti chimici sia per l'esecuzione delle attività direttamente connesse alla realizzazione dell'opera (acceleranti e ritardanti di presa, disarmanti, prodotti vernicianti), sia per le attività trasversali, quali attività di officina, manutenzione e pulizia mezzi d'opera (oli idraulici, sbloccanti, detergenti, prodotti vernicianti, diluenti, gasolio).

Prima dell'inizio delle attività di cantiere la società proponente adotterà opportune misure mirate alla prevenzione e minimizzazione degli impatti legati alla presenza, alla movimentazione e manipolazione di tali sostanze. Per maggiori dettagli si rimanda al successivo paragrafo III.8.1.3.

Per quanto concerne le attività di coltivazione dei terreni interessati dall'impianto agro-fotovoltaico, tra le attività preparatorie alla successiva pratica agricola, è prevista una concimazione minerale di fondo con i fertilizzanti fosfatici e potassici.

Uso del suolo

Per quanto concerne la componente "suolo e sottosuolo", le attività di realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico e relative opere connesse comporteranno l'occupazione temporanea delle aree di cantiere, finalizzate allo stoccaggio dei materiali e all'ubicazione delle strutture temporanee (baracche, bagni chimici). Il cantiere dell'impianto agrivoltaico sarà organizzato in più aree dislocate all'interno del sito per la cui ubicazione di dettaglio si rimanda alla documentazione di Progetto Definitivo dell'impianto.

- all'interno delle aree di cantiere saranno individuate specifiche porzioni destinate ad operazioni di deposito temporaneo di rifiuti prima del conferimento a impianti di recupero/smaltimento esterni autorizzati.
- per quanto concerne lo stoccaggio delle terre e rocce da scavo, questo verrà effettuato in accordo a quanto previsto dal piano preliminare di utilizzo in sito riportato in allegato alla documentazione di progetto definitivo dell'impianto agro-fotovoltaico.

Nella fase di cantiere verranno adottati gli opportuni accorgimenti per ridurre il rischio di contaminazione di suolo e sottosuolo. In particolare, la società proponente prevedrà che le attività quali manutenzione e ricovero mezzi e attività varie di officina, nonché depositi di prodotti chimici o combustibili liquidi, vengano effettuate in aree dedicate, su superficie pavimentata e coperta dotata di opportuna pendenza che convogli eventuali sversamenti in pozzetti ciechi a tenuta.

Al termine delle attività di cantiere, si provvederà alla rimozione di tutti i materiali di costruzione in esubero, alla pulizia delle aree, alla rimozione degli apprestamenti di cantiere ed al ripristino delle aree temporanee utilizzate in fase di cantiere.

Emissioni in fase di esercizio

Emissioni in atmosfera

L'impianto in progetto non comporterà emissioni in atmosfera in fase di esercizio.

Per tale motivo, in sede di progettazione definitiva, la Società ha previsto di includere la valutazione periodica dei benefici ambientali derivanti dall'esercizio dell'impianto, quantificabili in termini di mancate emissioni di inquinanti e di risparmio di combustibile.

Tali parametri sono facilmente calcolabili moltiplicando la produzione di energia dall'impianto per i fattori di emissione specifici ed i fattori di consumo specifici riscontrati nell'attività di produzione di energia elettrica in Italia.

I benefici ambientali attesi dell'impianto in esame, valutati sulla base della stima di produzione annua di energia elettrica sono riportati in dettaglio nella Sezione IV- Quadro di Riferimento Ambientale del presente SIA.

Scarichi idrici

La fase di esercizio dell'impianto in progetto non comporterà l'attivazione di scarichi in prossimità dell'impianto agro-fotovoltaico.

Gli unici scarichi previsti sono le acque reflue generate dalla Stazione RTN, la cui gestione sarà in capo a Terna. Gli scarichi saranno ragionevolmente gestiti con le seguenti modalità:

- raccolta degli scarichi sanitari in una fossa settica dedicata e smaltimento periodico come rifiuto delle acque raccolte;
- raccolta e separazione delle acque di prima pioggia, con convogliamento ad una vasca di raccolta, successivo trattamento, prima di essere convogliate nel corpo recettore (scarico al suolo).

Occorre in ogni caso precisare che Terna non prevede attività di presidio della nuova Stazione RTN; pertanto, i reflui generati saranno di entità estremamente contenuta, limitata alla presenza saltuaria di personale, durante le attività di manutenzione della stazione stessa.

Produzione di rifiuti

La produzione di rifiuti nella fase di esercizio dell'opera deriva esclusivamente da attività di manutenzione programmata e straordinaria dell'impianto e da attività di ufficio.

Per quanto concerne sfalci e potature generati dalle attività agricole e più precisamente dalle attività manutentive della fascia arborea, che consistono nelle potature dell'uliveto di progetto, questi saranno gestiti in accordo alla normativa vigente.

Le principali tipologie di rifiuti prodotti sono riassunte nella seguente tabella.

Rifiuti Prodotti in sito- fase di esercizio		
Codice CER	Descrizione rifiuto	Origine
BATTERIE		
160601*	Batterie al piombo	Manutenzione
160604	Batterie alcaline	Manutenzione
VARI		
080318	Cartucce esaurite	Attività di ufficio

Rifiuti Prodotti in sito- fase di esercizio		
200121*	Tubi fluorescenti (neon)	Attività di ufficio
RIFIUTI ASSIMILABILI AGLI URBANI		
200101	Carta, cartone	Attività di ufficio
200102	Vetro	Attività di ufficio
200139	Plastica	Attività di ufficio
200140	Lattine	Attività di ufficio
200134	Pile e accumulatori	Attività di ufficio

200301	Indifferenziato	Attività di ufficio
--------	-----------------	---------------------

Le tipologie di rifiuti derivanti dalle attività di manutenzione saranno direttamente gestite dalla ditta fornitrice del servizio, che si configura come “produttore” del rifiuto, con i relativi obblighi/responsabilità derivanti dalla normativa di settore. La società proponente effettuerà una stretta attività di verifica e controllo che l'appaltatore operi nel pieno rispetto della normativa vigente.

Per quanto concerne i rifiuti la cui produzione è in capo alla società proponente, questi saranno gestiti nel rispetto della normativa vigente.

Emissioni di rumore

La fase di esercizio dell'impianto agrivoltaico comporterà unicamente emissioni di rumore limitatamente al funzionamento dei macchinari elettrici, progettati e realizzati nel rispetto dei più recenti standard normativi ed il cui alloggiamento è previsto all'interno di apposite cabine che attenueranno ulteriormente il livello di pressione sonora, già limitato, in prossimità della sorgente stessa. A tali emissioni di entità trascurabile si aggiungono quelle derivanti dai motori del tracker anch'esse non rilevanti.

Nell'Impianto di Rete le uniche apparecchiature che possono essere assimilate ad una sorgente di rumore permanente sono i trasformatori elevatori in alta tensione. Gli interruttori possono provocare un rumore trasmissibile all'esterno solo durante le manovre che comunque sono di brevissima durata: essendo pochissimo frequenti non sono da considerarsi rappresentative dal punto di vista emissivo.

Radiazioni non ionizzanti

La fase di esercizio dell'impianto in progetto comporterà la generazione di campi elettromagnetici, prodotti dalla presenza di correnti variabili nel tempo e riconducibili, nello specifico, ai seguenti elementi:

- cabine;
- cavi solari, cavi BT e cavi 36 kV nell'area dell'impianto agro-fotovoltaico;
- dorsali a 36 kV per il vettoriamento dell'energia elettrica prodotta dall'impianto alla Cabina Utente;
- Stazione RTN;
- Raccordi linea 380 kV.

In sede di progettazione dell'impianto e delle opere connesse sono state individuate le soluzioni migliori per la riduzione dell'emissione di radiazioni elettromagnetiche ed è stato verificato il pieno rispetto della normativa vigente.

Per maggiori dettagli si rimanda alla Sezione IV - Quadro di Riferimento Ambientale, nonché alla documentazione di progetto presentata contestualmente al presente SIA.

Consumi di risorse in fase di esercizio

Consumo di suolo

L'utilizzo di risorse nella fase di esercizio dell'opera è limitato sostanzialmente all'occupazione del suolo su cui insistono le strutture di progetto.

Come già specificato in precedenza, l'iniziativa in progetto è stata guidata dalla volontà di conciliare le esigenze impiantistico-produttive con la valorizzazione e la riqualificazione agronomica migliorando la produttività dei suoli.

Per tale motivo, la scelta è ricaduta su un impianto agrivoltaico, per il quale la superficie effettivamente occupata dai moduli fotovoltaici, nell'ipotesi più conservativa (ovvero quando sono disposti parallelamente al suolo) è pari a circa **60 ha**, che rappresenta una percentuale limitata (circa il **34,18%**) del totale della superficie interessata dall'iniziativa in progetto. Analogamente la superficie occupata dalle altre opere di progetto, quali strade interne all'impianto, power stations, cabine di raccolta, ecc. è pari a circa **8,02 ha**, circa il **2,7%** della superficie totale.

Per il resto, circa **156,98 ha** (cioè circa l'**88,62%** della superficie totale) sarà dedicata alle attività agricole, compresa l'area al di sotto delle strutture di sostegno dei moduli, e sarà così suddivisa:

- **Seminativi:** ca 94.12.00 ha;
- **macchia degradata (a pascolo):** ca 25.50.00 ha;
- **macchia mediterranea (a pascolo):** 49.00.00 ha;
- **fascia di mitigazione coltivata:** 8.52.00 ha.

Per quanto riguarda l'occupazione di suolo, va inoltre considerata l'area dove insisterà la Cabina Utente, che si svilupperà su una superficie di circa 100 m² e l'area occupata dalla Stazione RTN, che avrà un'estensione di circa 66.000 m².

Consumi idrici

Per quanto concerne i consumi idrici in fase di esercizio dell'impianto agrivoltaico questi sono riconducibili essenzialmente alle attività agricole previste e, più specificatamente:

- irrigazione della fascia colturale arborea (ulivi): durante la fase di accrescimento della coltura, è necessario nei periodi estivi effettuare un adacquamento settimanale delle piantine mediante carro- botte, in quantità pari a 20 l/pianta. Considerando 16 adacquamenti annuali (periodo da giugno a settembre) e n. 1940 piante, per i primi 5 anni di accrescimento della coltura si dovrà prevedere un consumo annuo complessivo pari a circa 620 m³.
- irrigazione delle colture ortive (circa 1 ha), che avverrà impiegando l'irrigazione a goccia, è stimata in circa 3.000-4.000 m³/ha; l'approvvigionamento sarà possibile tramite pozzo privato.

I consumi idrici legati alle attività di gestione dell'impianto fotovoltaico risultano di entità estremamente limitata, riconducibili unicamente al lavaggio periodico dei moduli fotovoltaici, stimato in circa 384 m³/anno, (considerando un consumo di circa 300 ml/m² di modulo ed una frequenza delle operazioni di lavaggio quadrimestrale)

Consumi di sostanze

Tra i consumi di risorse previsti nella fase di esercizio dell'opera, rientrano limitati quantitativi di sostanze e prodotti utilizzati per svolgere le attività di manutenzione degli impianti elettrici, nonché limitati quantitativi di gasolio necessari per le prove d'avviamento del gruppo elettrogeno, eseguite mensilmente.

Per quanto concerne le attività di coltivazione agricola, in fase di esercizio si prevedono consumi di sostanze limitatamente alle attività di gestione e manutenzione della fascia arborea perimetrale, consistenti in prodotti per la concimazione, fitosanitari (idrossido di rame) e prodotti anti-afidi. A questi si aggiungono il consumo di sementi e concime per le attività di concimazione e semina effettuate con

frequenza annuale nonché i consumi di gasolio agricolo per i mezzi impiegati nelle attività di coltivazione.

Non è invece previsto il consumo di diserbanti chimici in quanto tale operazione verrà effettuata a mezzo di operatrice meccanica.

Analisi delle ricadute sociali, occupazionali ed economiche

In questo paragrafo vengono analizzate le principali interazioni del progetto in termini di ricadute sociali, occupazionali ed economiche, relative sia alla fase di realizzazione che alla fase di esercizio dell'opera.

Ricadute Sociali

I principali benefici attesi, in termini di ricadute sociali, connessi con la realizzazione dell'Impianto agro- fotovoltaico, possono essere così sintetizzati:

- misure compensative a favore dell'amministrazione locale, che contando su una maggiore disponibilità economica, può perseguire lo sviluppo di attività socialmente utili, anche legate alla sensibilizzazione nei riguardi dello sfruttamento delle energie alternative;
- riqualificazione dell'area interessata dall'impianto con la parziale riasfaltatura delle strade lungo le quali saranno posate le dorsali di collegamento a 36 kV.

Per quanto concerne gli aspetti legati ai possibili risvolti socioculturali derivanti dagli interventi in progetto, nell'ottica di aumentare la consapevolezza sulla necessità delle energie alternative, la Società organizzerà iniziative dedicate alla diffusione ed informazione circa la produzione di energia da fonte rinnovabile quali ad esempio:

- visite didattiche nell'Impianto agrivoltaico aperte alle scuole ed università;
- campagne di informazione e sensibilizzazione in materie di energie rinnovabili,
- attività di formazione dedicate al tema delle energie rinnovabili aperte alla popolazione.

Ricadute occupazionali

La realizzazione del progetto in esame favorisce la creazione di posti di lavoro qualificato in loco, generando competenze che possono essere eventualmente valorizzate e riutilizzate altrove e determina un apporto di risorse economiche nell'area.

La realizzazione dell'Impianto agrivoltaico e delle relative opere di connessione coinvolge un numero rilevante di persone: occorrono infatti tecnici qualificati (agronomi, geologi, consulenti locali) per la preparazione della documentazione da presentare per la valutazione di impatto ambientale e per la progettazione dell'impianto, nonché personale per l'installazione delle strutture e dei moduli, per la posa cavi, per l'installazione delle apparecchiature elettromeccaniche, per il trasporto dei materiali, per la realizzazione delle opere civili, per l'avvio dell'impianto, per la preparazione delle aree per l'attività agricola, ecc.

Le esigenze di funzionamento e manutenzione dell'Impianto agrivoltaico contribuiscono alla creazione di posti di lavoro locali ad elevata specializzazione, quali tecnici specializzati nel monitoraggio e controllo delle performance d'impianto ed i responsabili delle manutenzioni periodiche su strutture metalliche ed apparecchiature elettromeccaniche.

A queste figure si deve poi assommare il personale tecnico che sarà impiegato per il lavaggio dei moduli fotovoltaici ed i lavoratori agricoli impiegati nelle attività di coltivazione e raccolta delle colture, delle olive impiantate lungo la fascia arborea perimetrale. Il personale sarà impiegato regolarmente per tutta la vita utile dell'impianto, stimata in circa 30 anni.

Gli interventi in progetto comporteranno significativi benefici in termini occupazionali, di seguito riportati:

vantaggi occupazionali diretti per la fase di cantiere, quali:

- impiego diretto di manodopera nella fase di cantiere dell'impianto agro-fotovoltaico. Le risorse impegnate nella fase di costruzione (intese come picco di presenza in cantiere) saranno circa 230;
- impiego diretto di manodopera nella fase di cantiere per la realizzazione dell'Impianto o di Rete. Tale attività prevede complessivamente l'impiego di circa 62 persone (picco di presenze in cantiere);
- vantaggi occupazionali diretti per la fase di esercizio dell'impianto agro-fotovoltaico, quantificabili in:
- circa 6-8 tecnici impiegati periodicamente per le attività di monitoraggio, manutenzione e controllo delle strutture, dei moduli, delle opere civili;
- vantaggi occupazionali indiretti, quali impieghi occupazionali indotti dall'iniziativa per aziende che graviteranno attorno all'esercizio dell'impianto agrivoltaico, quali ditte di carpenteria, edili, società di consulenza, società di vigilanza, imprese agricole, ecc. (circa 15/25 persone)

Le attività di lavoro indirette saranno svolte prevalentemente ricorrendo ad aziende e a manodopera locale, per quanto compatibile con i necessari requisiti. Ad esempio, è intenzione della Società non gestire direttamente le attività di coltivazione, ma affidarle ad un'impresa agricola locale. Questo porterà alla creazione di specifiche professionalità sul territorio, che a loro volta porteranno ad uno sviluppo tecnico delle aziende locali operanti in questo settore. Tali professionalità potranno poi essere spese in altri progetti, che quindi genereranno a loro volta nuove opportunità occupazionali.

Ricadute economiche

Gli effetti positivi socioeconomici relativi alla presenza di un impianto agrivoltaico che riguardano specificatamente le comunità che vivono nella zona di realizzazione del progetto possono essere di diversa tipologia.

Prima di tutto, ai sensi dell'Allegato 2 (Criteri per l'eventuale fissazione di misure compensative) al D.M. 10/09/2010 "Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili", *"..l'autorizzazione unica può prevedere l'individuazione di misure compensative a carattere non meramente patrimoniale a favore degli stessi comuni e da orientare su interventi di miglioramento ambientali correlati alla mitigazione degli impatti riconducibili al progetto, ad interventi di efficienza energetica, di diffusione di installazioni di impianti a fonti rinnovabili e di sensibilizzazione della cittadinanza sui predetti temi"*.

Oltre ai benefici connessi con le misure compensative che saranno concordate con il Comune di Sassari, un ulteriore vantaggio per le amministrazioni locali e centrali è connesso con gli ulteriori introiti legati alle imposte.

Inoltre, nella valutazione dei benefici attesi per la comunità occorre necessariamente considerare il meccanismo di incentivazione dell'economia locale derivante dall'acquisto di beni e servizi che sono prodotti erogati e disponibili nel territorio di riferimento. In altre parole, nell'analisi delle ricadute economiche locali è necessario considerare le spese che la Società sosterrà durante l'esercizio, in

quanto i costi operativi previsti saranno direttamente spesi sul territorio, attraverso l'impiego di manodopera qualificata, professionisti ed aziende reperiti sul territorio locale.

Nell'analisi delle ricadute economiche a livello locale è necessario infine considerare le spese sostenute dalla Società per l'acquisizione dei diritti e/o della proprietà dei terreni necessari alla realizzazione dell'Impianto agrivoltaico e delle opere connesse. Tali spese vanno necessariamente annoverate fra i vantaggi per l'economia locale in quanto costituiranno una fonte stabile di reddito per i proprietari dei terreni.

MISURE DI PROTEZIONE E SICUREZZA

Protezioni elettriche

Protezioni contro il corto circuito

Per la parte di rete in corrente continua, in caso di corto circuito la corrente è limitata a valori di poco superiori alla corrente dei moduli fotovoltaici, a causa della caratteristica corrente/tensione dei moduli stessi. Tali valori sono dichiarati dal costruttore. A protezione dei circuiti sono installati, in ogni cassetta di giunzione dei sottocampi, fusibili opportunamente dimensionati.

Nella parte in corrente alternata la protezione è realizzata da un dispositivo limitatore contenuto all'interno dell'inverter stesso. L'interruttore posto sul lato CA dell'inverter serve da ricalzo al dispositivo posto nel gruppo di conversione.

Protezioni contro i contatti diretti

La protezione dai contatti diretti è assicurata dall'utilizzo dei seguenti accorgimenti:

- installazione di prodotti con marcatura CE (secondo la direttiva CEE 73/23);
- utilizzo di componenti con adeguata protezione meccanica (IP);
- collegamenti elettrici effettuati mediante cavi rivestiti con guaine esterne protettive, con adeguato livello di isolamento e alloggiati in condotti portacavi idonei in modo da renderli non direttamente accessibili (quando non interrati).

Misure di protezione contro i contatti indiretti

Le masse delle apparecchiature elettriche situate all'interno delle varie cabine sono collegate all'impianto di terra principale dell'impianto.

Per i generatori fotovoltaici viene adottato il doppio isolamento (apparecchiature di classe II). Tale soluzione consente, secondo la norma CEI 64-8, di non prevedere il collegamento a terra dei moduli e delle strutture che non sono classificabili come masse.

Misure di protezione dalle scariche atmosferiche

L'installazione dell'impianto fotovoltaico nell'area, prevedendo mediamente strutture di altezza contenuta e omogenee tra loro, non altera il profilo verticale dell'area medesima. Ciò significa che le probabilità della fulminazione diretta non sono influenzate in modo sensibile. Considerando inoltre che il sito non sarà presidiato, la protezione della fulminazione diretta sarà realizzata soltanto mediante un'adeguata rete di terra che garantirà l'equipotenzialità delle masse.

Per quanto riguarda la fulminazione indiretta, bisogna considerare che l'abbattersi di un fulmine in prossimità dell'impianto può generare disturbi di carattere elettromagnetico e tensioni indotte sulle linee dell'impianto, tali da provocare guasti e danneggiarne i componenti. Per questo motivo gli inverter sono

dotati di un proprio sistema di protezione da sovratensioni, sia sul lato in corrente continua, sia su quello in corrente alternata. In aggiunta, considerata l'estensione dei collegamenti elettrici, tale protezione è rafforzata dall'installazione di idonei SPD (Surge Protective Device – scaricatori di sovratensione) posizionati nella sezione CC delle cassette di giunzione (String Box).

Altre misure di sicurezza

I trasformatori elevatori delle singole unità di conversione possono avere isolamento in olio minerale (dipende dal tipo di cabina di trasformazione selezionata in fase esecutiva del progetto).

In questo caso vengono prese tutte le precauzioni necessarie ad evitare lo spargimento del fluido in caso di perdite dal cassone: nella fondazione del trasformatore viene installata una vasca in acciaio inox, con capacità sufficiente ad alloggiare l'intero volume d'olio della macchina.

I trasformatori ausiliari delle power station sono invece isolati in resina (dry type) e quindi non presentano questa problematica.

Le attività di controllo e manutenzione dell'Impianto agro-fotovoltaico e delle opere connesse avranno luogo con frequenze differenti e saranno affidate a ditte esterne specializzate. Nella tabella seguente si riporta un elenco indicativo delle attività previste, con la relativa frequenza di intervento.

Non sono riportate le manutenzioni dell'impianto di Rete di cui sarà responsabile Terna S.p.A.

Descrizione attività Frequenza controlli e manutenzioni

Lavaggio dei moduli 3 lavaggi/anno

Ispezione termografica Semestrale

Controllo e manutenzione moduli Semestrale

Controllo e manutenzione string box Semestrale

Controllo e manutenzione opere civili Semestrale

Controllo e manutenzione inverter Mensile

Controllo e manutenzione trasformatore Semestrale

Controllo e manutenzione quadri elettrici Semestrale

Controllo e manutenzione sistema trackers Semestrale

Controllo e manutenzione strutture sostegno Annuale

Controllo e manutenzione cavi e connettori Semestrale

Controllo e manutenzione sistema anti-intrusione e videosorveglianza Trimestrale

Controllo e manutenzione sistema UPS Trimestrale

Verifica contatori di energia Mensile

Verifica funzionalità stazione meteorologica Mensile

Verifiche di legge degli impianti antincendio Semestrale

Descrizione attività Frequenza controlli e manutenzioni

Ispezione termografica Biennale

Controllo e manutenzione opere civili	Semestrale
Controllo e manutenzione trasformatore	Semestrale
Controllo e manutenzione quadri elettrici	Semestrale
Controllo e manutenzione cavi e connettori	Semestrale
Controllo e manutenzione sistema anti-intrusione e videosorveglianza	Trimestrale
Controllo e manutenzione sistema UPS	Trimestrale
Verifica contatori di energia	come da Codice di Rete

Le attività di coltivazione agricola nell'area dell'impianto fotovoltaico saranno eseguite da società agricole specializzate. Nella tabella seguente si riporta un elenco indicativo delle attività previste, con la relativa frequenza.

Descrizione attività Frequenza esecuzione lavori agricoli

Aratura (25 cm) su tutta l'area	Annuale
Frangizollatura con erpice snodato su tutta l'area	Annuale
Semina colture	Annuale o 2 volte all'anno
Inerbimento	n. 2 sfalci/anno + n. 1 risemina/anno
Rullatura tra le interfile	Annuale, dopo la semina
Concimazione su tutta l'area	Annuale, nel periodo invernale o autunnale
Trattamenti fitosanitari solo nella fascia arborea	n. 2 volte all'anno
Potatura Ulivi	Annuale
Raccolta Olive	Annuale, nel periodo autunnale

ANALISI DELLE ALTERNATIVE

In sede progettuale sono state esaminate diverse ipotesi, sia di tipo tecnico-impiantistico che di localizzazione, nonché la cosiddetta alternativa “zero”, ossia la non realizzazione degli interventi in progetto, espressamente prevista dalla normativa e dalle linee guida ministeriali per la valutazione dell’impatto effettivo dell’opera che, ricordiamo, è in ogni caso energetica e a pubblica utilità, come disciplinato dal DPR 387/03 ed a seguito delle recenti normative, proposta anche come sviluppo del fattore agricolo di un territorio (agrivoltaico).

I criteri generali che hanno guidato le scelte progettuali si sono basati su elementi di indirizzo e di scelta conseguenti all’analisi dei dati climatici e di irraggiamento dell’area, all’orografia del sito, all’accessibilità dello stesso (esistenza o meno di strade, specie poderali fondiarie), alla disponibilità di infrastrutture elettriche ed idriche vicine, al rispetto di distanze da eventuali vincoli presenti, o da eventuali centri abitati: il tutto con l’ottica di ottimizzare sia il rendimento del generatore fotovoltaico più nel suo complesso che singolarmente modulo per modulo.

Alternative di localizzazione

La scelta del sito per la realizzazione di un impianto fotovoltaico è di fondamentale importanza ai fini di un investimento sostenibile, in quanto deve conciliare la sostenibilità dell’opera sotto il profilo tecnico, economico ed ambientale.

Nella scelta del sito sono stati in primo luogo considerati elementi di natura vincolistica; l’individuazione delle aree non idonee alla costruzione ed esercizio degli impianti a fonte rinnovabile è stata prevista dal Decreto del 10 settembre 2010, che definisce criteri generali per l’individuazione di tali aree, lasciando la competenza alle Regioni per l’identificazione di dettaglio.

Nella Regione Sardegna l’atto più aggiornato nell’individuazione delle aree non idonee è costituito dal DGR 59/90 del 27/11/2020; la coerenza con tale atto normativo Regionale è stata effettuata nell’apposita relazione allegato J “LS16386_OLMEDO_ ALL_J - AREE NON IDONEE EX DGR 59/90” a cui si rimanda.

Oltre ai suddetti elementi, di natura vincolistica, nella scelta del sito di progetto sono stati considerati altri fattori quali:

- un buon irraggiamento dell’area al fine di ottenere una ottimale produzione di energia;
- viabilità esistente in buone condizioni ed in grado di consentire il transito agli automezzi per il trasporto delle strutture, al fine di minimizzare gli interventi di adeguamento della rete esistente;
- idonee caratteristiche geomorfologiche che consentano la realizzazione dell’opera senza la necessità di strutture di consolidamento di rilievo;
- una conformazione orografica tale da consentire allo stesso tempo la realizzazione delle opere, con interventi qualitativamente e quantitativamente limitati, e comunque mai irreversibili (riduzione al minimo dei quantitativi di movimentazione del terreno e degli sbancamenti) oltre ad un inserimento paesaggistico dell’opera di lieve entità e comunque armonioso con il territorio;
- l’assenza di vegetazione di pregio o comunque di carattere rilevante (alberi ad alto fusto, vegetazione protetta, habitat e specie di interesse comunitario).





Alternative progettuali



Il team di progetto, assieme alla società industriale energetica e proponente l’investimento, ha effettuato una valutazione preliminare qualitativa delle differenti tecnologie e soluzioni impiantistiche attualmente presenti sul mercato per gli impianti fotovoltaici a terra per identificare quella più idonea,

tenendo in considerazione i seguenti criteri usualmente presi a riferimento per questa tipologia di investimento industriale energetico:

- impatto visivo soprattutto del generatore nell'area di riferimento;
- possibilità di coltivazione delle aree disponibili sia manualmente sia con mezzi meccanici;
- costo complessivo di investimento;
- costi di manutenzione ordinaria e straordinaria (Operation and Maintenance);
- producibilità attesa dell'impianto e valutazione dell'energia realmente resa disponibile alla RTN.

Nella Tabella successiva si analizzano le differenti tecnologie impiantistiche prese in considerazione, evidenziando vantaggi e svantaggi di ciascuna.

Tipo Impianto FV	Impatto Visivo	Possibilità coltivazione	Costo investimento	Costo O&M	Producibilità impianto
 Impianto Fisso	Contenuto nonostante le strutture sono piuttosto basse (altezza massima di circa 4 m)	Poco adatte per l'eccessivo ombreggiamento e difficoltà di utilizzare mezzi meccanici in prossimità della struttura. L'area corrispondente all'impronta a terra della struttura è sfruttabile, per fini agricoli per un 10%	Costo investimento contenuto	O&M piuttosto semplice e non particolarmente oneroso	Tra i vari sistemi sul mercato è quello con la minore producibilità attesa
 Impianto monoassiale (Inseguitore di rotlio)	Contenuto, perché le strutture non superano i 5 m, anche con i moduli alla massima inclinazione	E' possibile la coltivazione meccanizzata tra le interfile e soprattutto anche sotto le strutture stesse se poste ad adeguata altezza. Struttura adatta per moduli bifacciali, che essendo maggiormente trasparenti, riducono l'ombreggiamento. L'area corrispondente all'impronta a terra della struttura è sfruttabile, per fini agricoli per un 50%	Incremento del costo di investimento, comparato all'impianto fisso, nel range tra il 3- 5%	O&M piuttosto semplice e non particolarmente oneroso. Rispetto ai moduli standard si avranno costi aggiuntivi legati alla manutenzione dei motori del tracker system	Rispetto al sistema fisso, si ha un incremento di produzione dell'ordine del 15-18% (alla latitudine del sito)
 Impianto monoassiale (Inseguitore ad asse polare)	Moderato: le strutture arrivano e superano spesso un'altezza di circa 6 m	Strutture piuttosto complesse, che richiedono basamenti in calcestruzzo, che intralciano il passaggio di mezzi agricoli. Struttura adatta per moduli bifacciali, che essendo maggiormente trasparenti, riducono l'ombreggiamento	Incremento del costo di investimento, comparato all'impianto fisso, nel range tra il 10- 15%	O&M piuttosto semplice e non particolarmente oneroso. Rispetto ai moduli standard si avranno costi aggiuntivi legati alla manutenzione dei motori del tracker system	Rispetto al sistema fisso, si ha un incremento di produzione dell'ordine del 20%-23 (alla latitudine del sito)
 Impianto monoassiale (inseguitore di azimut)	Elevato: le strutture hanno un'altezza considerevole (fino a 10 m)	Gli spazi per la coltivazione sono limitati, in quanto le strutture richiedono molte aree libere per la rotazione. L'area di manovra della struttura non è sfruttabile per fini agricoli. Possibilità di coltivazione tra le strutture, anche con mezzi meccanici	Incremento del costo di investimento, comparato all'impianto fisso, nel range tra il 25- 30%	O&M più complesso, soprattutto per l'attività di lavaggio moduli, essendo la struttura di altezze maggiori. Costi aggiuntivi legati alla manutenzione dei motori del tracker system, pulizia della guida, ecc.	Rispetto al sistema fisso, si ha un incremento di produzione dell'ordine del 20-22% (alla latitudine del sito)

	Abbastanza elevato: le strutture hanno un'altezza massima di circa 10 m	Possibile coltivare aree attorno alle strutture, anche con mezzi automatizzati L'area corrispondente all'impronta a terra della struttura è sfruttabile, per fini agricoli per un 30%	Incremento del costo di investimento, comparato all'impianto fisso, nel range tra 25- 30%	O&M più complesso, soprattutto per l'attività di lavaggio moduli, essendo la struttura di altezze maggiori Costi aggiuntivi legati alla manutenzione del sistema tracker biassiale (doppi ingranaggi)	Rispetto al sistema fisso, si ha un incremento di produzione dell'ordine del 30-35% (alla latitudine del sito)
Impianto biassiale					
	Abbastanza elevato: le strutture hanno un'altezza massima di circa 7-8 m	Possibile coltivare con l'impiego di mezzi meccanici automatizzati, anche di grandi dimensioni L'area corrispondente all'impronta a terra della struttura è sfruttabile, per fini agricoli per un 70% Possibile l'impianto di colture che arrivano a 3- 4 m di altezza	Incremento del costo di investimento, comparato all'impianto fisso, nel range tra 45- 50%	O&M più complesso, soprattutto per l'attività di lavaggio moduli, essendo la struttura di altezze maggiori Costi aggiuntivi legati alla manutenzione del sistema tracker biassiale (doppi ingranaggi)	Rispetto al sistema fisso, si ha un incremento di produzione dell'ordine del 30-35% (alla latitudine del sito)
Impianti ad inseguimento biassiale su strutture elevate					

Si è quindi attribuito un valore a ciascuno dei criteri di valutazione considerati, scegliendo tra una scala compresa tra 1 e 3, dove il valore più basso ha una valenza positiva, mentre il valore più alto una valenza negativa.

I punteggi attribuiti a ciascun criterio di valutazione, sono stati quindi sommati per ciascuna tipologia impiantistica: in questo modo è stato possibile stilare una classifica per stabilire la migliore soluzione impiantistica per la Società Proponente (il punteggio più basso corrisponde alla migliore soluzione, il punteggio più alto alla soluzione peggiore).

Dall'analisi effettuata è emerso che la migliore soluzione impiantistica, per il sito prescelto, è quella **monoassiale ad inseguitore di rollio**. Tale soluzione, oltre ad avere costi di investimento e di gestione contenuti, comparabili con quelli degli impianti fissi, permette comunque un significativo incremento della producibilità dell'impianto e nel contempo, è particolarmente adatta per la coltivazione delle superfici sia sotto le strutture stesse, sia libere tra le file degli inseguitori. Infatti, la distanza scelta tra una struttura e l'altra è 11 m (in una parte del generatore a pendio elevato fino a 14,5 m.) e lo spazio minimo libero tra le file varia da 6 a quassì 10 m, tale da permettere la coltivazione anche meccanica dei terreni, oltre alla pastorizia.

Per maggiori dettagli in merito alla metodologia di valutazione applicata si rimanda alla documentazione di Progetto Definitivo presentato contestualmente al presente SIA.

Alternativa "zero"

Il progetto definitivo dell'intervento in esame è stato il frutto di un percorso che ha visto la valutazione di diverse ipotesi progettuali e di localizzazione, ivi compresa quella cosiddetta "zero", cioè la possibilità di non eseguire l'intervento.

Il ricorso allo sfruttamento delle fonti rinnovabili è una strategia prioritaria per ridurre le emissioni di inquinanti in atmosfera dai processi termici di produzione di energia elettrica, tanto che l'intensificazione del ricorso a fonti energetiche rinnovabili è uno dei principali obiettivi della pianificazione energetica a livello internazionale, nazionale e regionale, incentivata anche nel PNIEC e nel PNRR, oltre che in tutti i PIER delle regioni italiane, Sardegna compresa.

I benefici ambientali derivanti dall'operazione dell'impianto, quantificabili in termini di mancate emissioni di inquinanti e di risparmio di combustibile, sono facilmente calcolabili moltiplicando la

produzione di energia dall'impianto per i fattori di emissione specifici ed i fattori di consumo specifici riscontrati nell'attività di produzione di energia elettrica in Italia.

I benefici ambientali attesi dell'impianto in progetto, valutati sulla base della stima di produzione annua di energia elettrica (P50 pari a 253.021 MWh al primo anno, vedasi la relazione energetica) sono:

Inquinante	Fattore di emissione specifico (t/GWh)	Mancate Emissioni di Inquinanti (t/anno)
CO ₂	692,2	175.141
NO _x	0,890	225
SO _x	0,923	234

Benefici ambientali attesi- mancate emissioni di inquinanti (fonte – ISPRA IV Trim 2022)

Fattore di emissione specifico (tep/kWh)	Mancate Emissioni di Inquinanti (tep/anno)
0,000187	47.135

Benefici ambientali attesi- risparmio di combustibile (fonte – ISPRA IV Trim 2022)

La costruzione dell'impianto agrivoltaico avrebbe effetti positivi non solo sul piano ambientale, ma anche sul piano socioeconomico, costituendo un fattore di occupazione diretta sia nella fase di cantiere (per le attività di costruzione e installazione dell'impianto) sia nella fase di esercizio dell'impianto (per le attività di gestione e manutenzione degli impianti), da un punto di vista energetico: ma l'incremento maggiore si ottiene dal punto di vista agricolo perché l'investimento energetico permette di riqualificare l'attività agricola potenziandola significativamente di diverse decine di unità lavorative sia per l'incremento dell'attività agricola in sé nell'area agrivoltaica, sia per quella dell'azienda agricola nel suo complesso che potrà sviluppare anche attività parallele e collaterali quali agriturismo, un parco naturalistico, formazione e corsi specifici, attività di ristorazione, coltivazione biologica, potenziamento dell'allevamento ovino, produzione di creme dalle piante officinali, produzione di miele dal sistema di biomonitoraggio, produzione di formaggi ovis, produzione di confetture ed essenze dalle piante officinali coltivate, etc.

Oltre ai vantaggi occupazionali diretti, la realizzazione dell'intervento proposto costituirà un'importante occasione per la creazione e lo sviluppo di società e ditte che graviteranno attorno dell'impianto agrivoltaico (indotto), quali ditte di carpenteria, edili, società di consulenza, società di vigilanza, imprese agricole, manutentori elettrici, meccanici, ecc.

Le attività a carico dell'indotto saranno svolte prevalentemente ricorrendo a manodopera locale, per quanto compatibile con i necessari requisiti che potranno anche essere all'uopo formate stante il tempo di esecuzione non prossimo: in tal senso si stanno già avviando i primi contatti con le pubbliche amministrazioni e le scuole del territorio interessate.

Occorre inoltre considerare che l'intervento in progetto costituisce, come più volte specificato, un'opportunità di valorizzazione del contesto agricolo di inserimento, coniugando la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile con l'attività di coltivazione agricola, perseguendo l'obiettivo di contenimento del consumo di suolo e quello la tutela del paesaggio.

L'intervento previsto porterà ad una riqualificazione dell'area, sia perché saranno effettuati miglioramenti fondiari importanti (recinzioni, drenaggi, viabilità interna al fondo, riqualificazione delle aree agricole), sia perché saranno effettuate tutte le necessarie lavorazioni agricole per permettere di incrementare le capacità produttive.

Le aree scelte, per collocazione, caratteristiche e dimensioni potranno essere utilizzate senza particolari problemi, mantenendo in toto l'attuale orientamento di progetto, e mettendo in atto alcuni accorgimenti per pratiche agricole più complesse che potrebbero anche migliorare, se applicati correttamente, le caratteristiche del suolo della superficie in esame.

Nella scelta delle colture costituenti le opere di mitigazione perimetrali, si è avuta cura di considerare quelle comunemente presenti in Sardegna (olivi e mirti).

MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE

A seguito dello Studio di Impatto ambientale svolto fino ad ora si rende necessario individuare quelle misure di prevenzione e mitigazione che si possono prevedere o sono già previste per limitare le inevitabili interferenze che la realizzazione, prima, e l'esercizio, poi, della centrale agrivoltaica apporterà all'area oggetto del progetto, specialmente in merito alla situazione ex ante, cioè quella attuale.

Se da un punto di vista teorica e logico è ovvio che qualsiasi intervento venga effettuato nell'area in esame, genera interferenze nuove e modifica gli assetti attuali del sistema eco ambientale e paesaggistico, in primis, è altrettanto evidente che spesso tali azioni hanno lo scopo di **migliorare il suddetto assetto, riqualificando un territorio inteso come ecosistema, sia da un punto di vista ambientale, sia energetico, sia paesaggistico e soprattutto agricolo produttivo e quindi in termini sociologici, offrendo uno sviluppo ecocompatibile a tutta la comunità che insiste in quel territorio in esame.**

Misure di prevenzione e mitigazione in fase di costruzione/ commissioning e decommissioning

Emissioni in atmosfera

Al fine di ridurre le emissioni in atmosfera verranno adottate le seguenti misure di mitigazione e prevenzione:

- i mezzi di cantiere saranno sottoposti, a cura di ciascun appaltatore, a regolare manutenzione come da libretto d'uso e manutenzione;
- nel caso di carico e/o scarico di materiali o rifiuti, ogni autista limiterà le emissioni di gas di scarico degli automezzi, evitando di mantenere acceso il motore inutilmente;
- manutenzioni periodiche e regolari delle apparecchiature contenenti gas ad effetto serra (impianti di condizionamento e refrigerazione delle baracche di cantiere), avvalendosi di personale abilitato.

Al fine di ridurre il sollevamento polveri derivante dalle attività di cantiere, verranno adottate le seguenti misure di mitigazione e prevenzione:

- circolazione degli automezzi a bassa velocità per evitare il sollevamento di polveri;
- nella stagione secca, eventuale bagnatura con acqua delle strade e dei cumuli di scavo stoccati, per evitare le dispersioni delle polveri

Emissioni di rumore

Al fine della mitigazione dell'impatto acustico in fase di cantiere sono previste le seguenti azioni:

- il rispetto degli orari imposti dai regolamenti comunali e dalle normative vigenti per lo svolgimento delle attività rumorose, anche se l'area è talmente isolata da qualsiasi abitazione e ricettore sensibile che in sede di avvio delle lavorazioni di potrebbe a tal fine concedere una deroga dop aver verificato ulteriormente le distanze non indifferenti dei primi ricettori, oltre ovviamente a chi opera nell'ambito della rea agricola;

- la riduzione dei tempi di esecuzione delle attività rumorose utilizzando eventualmente più attrezzature e più personale per periodi brevi;
- la scelta di attrezzature meno rumorose e insonorizzate rispetto a quelle che producono livelli sonori molto elevati (ad es. apparecchiature dotate di silenziatori);
- attenta manutenzione dei mezzi e delle attrezzature (eliminare gli attriti attraverso periodiche operazioni di lubrificazione, sostituire i pezzi usurati e che lasciano giochi, serrare le giunzioni, porre attenzione alla bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive, verificare la tenuta dei pannelli di chiusura dei motori), prevedendo una specifica procedura di manutenzione programmata per i macchinari e le attrezzature;
- divieto di utilizzo in cantiere dei macchinari senza opportuna dichiarazione CE di conformità e l'indicazione del livello di potenza sonora garantito, secondo quanto stabilito dal D.Lgs. 262/02.

Misure durante la movimentazione e la manipolazione di sostanze chimiche

L'attività di cantiere può comportare l'utilizzo di prodotti chimici sia per l'esecuzione delle attività direttamente connesse alla realizzazione dell'opera, opere di cantiere (acceleranti e ritardanti di presa, disarmanti, prodotti vernicianti), sia per le attività trasversali, attività di officina, manutenzione e pulizia mezzi d'opera (oli idraulici, sbloccanti, detergenti, prodotti vernicianti, ecc.).

Prima di iniziare la fase di cantiere, al fine di minimizzare gli impatti, la Società Proponente si occuperà di:

- verificare l'elenco di tutti i prodotti chimici che si prevede di utilizzare;
- valutare le schede di sicurezza degli stessi e verificare che il loro utilizzo sia compatibile con i requisiti di sicurezza sul lavoro e di compatibilità con le componenti ambientali;
- valutare eventuali possibili alternative di prodotti caratterizzati da rischi più accettabili;
- in funzione delle frasi di rischio, delle caratteristiche chimico – fisiche del prodotto e delle modalità operative di utilizzo, individuare l'area più idonea al loro deposito (ad esempio in caso di prodotti che tendano a formare gas, evitare il deposito in zona soggetta a forte insolazione);
- nell'area di deposito, verificare con regolarità l'integrità dei contenitori e l'assenza di dispersioni.

Inoltre, durante la movimentazione e manipolazione dei prodotti chimici, la Società Proponente si accerterà che:

- si evitino percorsi accidentati per presenza di lavori di sistemazione stradale e/o scavi;
- i contenitori siano integri e dotati di tappo di chiusura;
- i mezzi di movimentazione siano idonei e/o dotati di pianale adeguatamente attrezzato;
- i contenitori siano accuratamente fissati ai veicoli in modo da non rischiare la caduta anche in caso di urto o frenata;
- si adotti una condotta di guida particolarmente attenta e con velocità commisurata al tipo di carico e alle condizioni di viabilità presenti in cantiere;
- si indossino, se previsti, gli idonei Dispositivi di Protezione Individuale (DPI);
- gli imballi vuoti siano ritirati dai luoghi di lavorazione e trasportati nelle apposite aree di deposito temporaneo;
- i prodotti siano utilizzati solo per gli usi previsti e solo nelle aree previste.

Misure di prevenzione per escludere il rischio di contaminazione di suolo e sottosuolo

La Società Proponente si assicurerà che le attività quali manutenzione e ricovero mezzi e attività varie di officina, nonché depositi di prodotti chimici o combustibili liquidi, siano effettuate in aree pavimentate e coperte, dotate di opportuna pendenza che convogli eventuali sversamenti in pozzetti ciechi a tenuta, nell'ambito dell'area di cantiere così come indicato nella relativa planimetria ed allegato in cui è evidenziata la posa di tale pozzetto (rif. Allegato 26 Planimetria di Cantiere).

Un'attività di particolare potenziale impatto sul suolo è data dall'attività di rifornimento automezzi effettuata sia con l'ausilio di distributori fissi che portatili: la Società Proponente richiederà all'Appaltatore di definire un'opportuna procedura della modalità operativa che intende attuare, possibilmente senza interessare l'area di cantiere e prevedendo tali rifornimenti esternamente alla stessa, nell'ambito degli appropriati distributori: qualora ciò non fosse possibile, sarà cura dell'appaltatore garantire le più idonee misure di prevenzione e tutela, similmente alla normativa che regola l'erogazione di tali carburanti nelle aree di distribuzione.

Analogamente, sia in fase di cantiere che in fase di esercizio dell'opera, sarà individuata un'adeguata area adibita ad operazioni di deposito temporaneo di rifiuti; gli stessi saranno raccolti in appositi contenitori consoni alla tipologia stessa di rifiuto e alle relative eventuali caratteristiche di pericolo: sarà cura dell'appaltatore verificare ed attuare tutte le misure di prevenzione e tutela affinché non possano verificarsi casi di sversamento, percolazione o inquinamento del terreno e delle falde sia da materiale liquido sia da materiale solido, seppur di piccola o piccolissima finitura. Conseguentemente dovrà essere posto al di sotto di ogni area di stoccaggio dei materiali di risulta dalle lavorazioni, essendo tutte previste all'aperto, un telo adeguatamente isolante e impermeabilizzante o opera analoga di contenimento e raccolta.

In aggiunta a quanto sopra, sono state identificate ulteriori misure di mitigazione per la fase di cantiere, in accordo alle vigenti "Linee guida per la gestione dei cantieri ai fini della protezione ambientale":

- predisposizione, nelle aree di cantiere pavimentate, di appositi sistemi di regimazione delle acque non contaminate, per evitare il ristagno delle stesse;
- realizzazione di un sistema di regimazione perimetrale dell'area di cantiere, che limiti l'ingresso delle acque meteoriche di dilavamento delle aree esterne al cantiere stesso, durante l'avanzamento dei lavori, compatibilmente con lo stato dei luoghi;
- gestione delle acque di lavorazione (es quelle derivanti dal lavaggio betoniere, lavaggio macchine e attrezzature) potenzialmente contaminate, come rifiuti. Laddove possibile, prevedere il riutilizzo delle acque impiegate nelle operazioni di cantiere
- depositare sabbie, ghiaie, cemento e altri inerti in modo da evitare spandimenti nei terreni non oggetto di costruzione e nelle eventuali fossette del reticolo di allontanamento delle acque meteoriche;
- stoccare prodotti chimici, colle, vernici, pitture, oli, ecc. in condizioni di sicurezza, evitando il loro deposito su piazzali a cielo aperto;
- separare nettamente i materiali e le strutture recuperate dai rifiuti da allontanare;
- gestione delle aree di deposito temporaneo rifiuti di cantiere mediante raggruppamento dei rifiuti per diversa tipologia in contenitori omologati, di caratteristiche fisiche idonee in relazione alla natura dei rifiuti.

Impatto visivo e inquinamento luminoso

La Società Proponente metterà in atto tutte le misure necessarie per ridurre al minimo l'impatto visivo del cantiere, prevedendo in particolare di:

- mantenere l'ordine e la pulizia quotidiana nel cantiere, stabilendo chiare regole comportamentali;
- depositare i materiali esclusivamente nelle aree a tal fine destinate, scelte anche in base a criteri di

basso impatto visivo: qualora sia necessario l'accumulo di materiale, garantire la formazione di cumuli contenuti, confinati ed omogenei. In caso di mal tempo, prevedere la copertura degli stessi;

- ricavare le aree di carico/scarico dei materiali e stazionamento dei mezzi all'interno del cantiere.

Per quanto concerne l'impatto luminoso, si avrà cura di ridurre, ove possibile, l'emissione di luce nelle ore crepuscolari invernali, nelle fasi in cui tale misura non comprometta la sicurezza dei lavoratori, ed in ogni caso eventuali lampade presenti nell'area cantiere, vanno orientate verso il basso e tenute spente qualora non utilizzate.

Misure di mitigazione in fase di esercizio dell'opera

Contenimento delle emissioni sonore

La fase di esercizio dell'impianto agrivoltaico comporterà unicamente emissioni di rumore limitatamente al funzionamento dei macchinari elettrici (inverter, trasformatori ecc.), progettati e realizzati nel rispetto dei più recenti standard normativi ed il cui alloggiamento è previsto all'interno di appositi cabinet propri o addirittura nelle cabine tali da attenuare ulteriormente il livello di pressione sonora, già di entità trascurabile, in prossimità della sorgente stessa, come meglio descritto nell'allegata relazione acustica.

Potenziati sorgenti rumorose potrebbero essere i motori dell'inseguitore a rollo (tracker) che però lavorando con una frequenza molto bassa e non percepibile, inseguendo la direzione del sole nel suo percorso quotidiano, possono essere considerati di entità trascurabile, soprattutto perché in quelle more, normalmente, la presenza delle persone in ambito agricolo è scarsa e mai superiore alle 4 ore permanentemente nella stessa zona in quanto sia gli operai dedita alla coltivazione sia quelli dediti alla pastorizia si muovono continuamente in un'area molto più ampia.

È stata eseguita una valutazione previsionale di impatto acustico utilizzando specifico software (SoundPLAN) che ha mostrato, per le sorgenti considerate durante la fase di esercizio:

- sono ampiamente rispettati i limiti assoluti e valori limiti, diurni e notturni, presso tutti i ricettori;
- i sopracitati limiti risultano rispettati, anche considerando il livello di pressione sonora misurato ante operam, in corrispondenza di tutti i punti di campionamento presi a riferimento;

Allo stato attuale non risulta pertanto necessario prevedere l'impiego di misure di mitigazione: specifiche indagini verranno comunque effettuate a valle della messa in esercizio dell'impianto, al fine di valutare il rispetto dei valori limite applicabili.

Contenimento dell'impatto visivo

Come già più volte specificato nel documento, per il contenimento dell'impatto visivo è stata prevista la predisposizione di una fascia perimetrale esterna alla recinzione (ma entro il limite dell'area agrivoltaica in quanto la fascia di mitigazione è parte dell'area agrivoltaica) con colture arboree ad arbusto (mirto e corbezzolo) e piante (ulivo) che saranno mantenute ad un'altezza di circa 2-2,5 m dal suolo.

La valutazione delle specie arboree da utilizzare è stata dettata dalla volontà di conciliare l'azione di mitigazione/riqualificazione paesaggistica con la valorizzazione della vocazione agricola dell'area di inserimento dell'impianto e il mantenimento delle attività agricole preesistenti.

Contenimento dei campi elettromagnetici

In sede di progettazione dell'impianto sono state individuate le soluzioni migliori per la riduzione dell'emissione di radiazioni elettromagnetiche ed è stato verificato, attraverso uno studio specialistico

dedicato, il pieno rispetto della normativa vigente: ciononostante si ritiene utile prevedere delle campagne di monitoraggio periodiche, per valutare l'intensità dei campi magnetici prodotte dalle dorsali a 0,8 e 36 kV, specialmente in prossimità delle aree di trasformazione e lungo le dorsali interne, prevedendo anche uno specifico appalto a società specializzate durante tutta la fase di gestione e manutenzione venticinquennale.

Per maggiori dettagli, si rimanda a quanto già riportato nel progetto di monitoraggio ambientale allegato al Progetto Definitivo e quindi al SIA.

DECOMMISSIONING DELL'IMPIANTO

Per l'intero periodo di funzionamento dell'impianto agro-fotovoltaico sarà assicurata la coltivazione dei terreni, in accordo al progetto agronomico predisposto e già illustrato al precedente paragrafo.

Alla fine della vita utile dell'impianto agro-fotovoltaico, che è stimata intorno ai 20-25 anni, si procederà al suo smantellamento, comprensivo dello smantellamento delle opere elettriche di Utenza ed al ripristino dello stato dei luoghi.

A seguire si riporta il dettaglio delle attività di decommissioning dell'impianto agro-fotovoltaico e delle opere elettriche di Utenza.

Nella fase di decommissioning si procederà innanzitutto con la rimozione delle opere fuori terra, partendo dallo scollegamento delle connessioni elettriche, proseguendo con lo smontaggio dei moduli fotovoltaici e del sistema di videosorveglianza, con la rimozione dei cavi, delle power stations, delle cabine servizi ausiliari, dell'edificio magazzino/sala controllo, dell'Edificio Utente, dei pali di illuminazione della Cabina Utente, per concludere con lo smontaggio delle strutture metalliche e dei pali di sostegno.

Successivamente si procederà alla rimozione delle opere interrato (fondazioni edifici, cavi interrati), alla dismissione delle strade e dei piazzali ed alla rimozione delle recinzioni. Da ultimo seguiranno le operazioni di regolarizzazione dei terreni e ripristino delle condizioni iniziali delle aree, ad esclusione della fascia arborea perimetrale, che sarà mantenuta. I lavori agricoli nell'area dell'impianto agro-fotovoltaico si limiteranno ad un'aratura dei terreni in quanto, avendo coltivato l'area durante la fase di esercizio, si sarà mantenuta la fertilità dei suoli e si saranno evitati fenomeni di desertificazione.

I materiali derivanti dalle attività di smaltimento saranno gestiti in accordo alle normative vigenti, privilegiando il recupero ed il riutilizzo presso centri di recupero specializzati, allo smaltimento in discarica. Verrà data particolare importanza alla rivalutazione dei materiali costituenti:

- le strutture di supporto (acciaio zincato e alluminio);
- i moduli fotovoltaici (vetro, alluminio e materiale plastico facilmente scorparabili, oltre ai materiali nobili, silicio e argento);
- i cavi (rame e/o l'alluminio).

La durata delle attività di dismissione e ripristino è stimata in un massimo di 6 mesi.

Attrezzature ed automezzi in fase di dismissione

Si riporta di seguito l'elenco delle attrezzature che saranno utilizzate durante la fase di dismissione dell'impianto agro-fotovoltaico e delle opere elettriche di Utenza.

Attrezzatura in fase di dismissione
Funi di canapa, nylon e acciaio, con ganci a collare
Attrezzatura in fase di dismissione
Funi di canapa, nylon e acciaio, con ganci a collare
Attrezzi portatili manuali
Attrezzi portatili elettrici: avvitatori, trapani, smerigliatrici
Scale portatili
Gruppo elettrogeno
Cannello a gas
Ponteggi mobili, cavalletti e pedane
Fresatrice a rullo
Trancher
Martello demolitore
Tranciacavi e pressacavi

Si riporta di seguito l'elenco degli automezzi utilizzati durante la fase di dismissione.

Tipologia	N. di automezzi impiegato
Escavatore cingolato	10
Battipalo	8
Muletto	2
Carrello elevatore da cantiere	4
Piattaforma aerea/cestello	2
Pala cingolata	2
Autocarro mezzo d'opera	5
Camion con gru	2
Autogru	1
Camion con rimorchio	4
Furgoni e auto da cantiere	10
Asfaltatrice	1
Macchine Trattrici	2
TOTALE	53

Impiego di manodopera in fase di dismissione

Per la dismissione dell'Impianto agro-fotovoltaico e delle opere elettriche di Utenza la Società affiderà l'incarico ad una società esterna che si occuperà delle operazioni di demolizione e dismissione.

Nella tabella successiva si riporta un elenco indicativo del personale che sarà impiegato (relativamente agli appalti ed al project management, trattasi di personale interno della Società).

Descrizione attività	N. di personale impiegato
Appalti	1
Project Management, Direzione lavori e supervisione	3
Sicurezza	4
Lavori di demolizione civili	10
Lavori di smontaggio strutture metalliche	20
Lavori di rimozione apparecchiature elettriche	12
Lavori agricoli	2
TOTALE	52

Misure di prevenzione e mitigazione in fase di dismissione

Durante la fase di cantiere relativo al decommissioning saranno adottate per analogia tutte le misure di prevenzione e protezione già previste per la fase di costruzione, e descritte nel precedente paragrafo III.9.2.

SINTESI DELLE ANALISI E VALUTAZIONI

Aspetti progettuali

L'analisi progettuale è stata svolta considerando i parametri di interazione a livello ambientale quali:

- emissioni in atmosfera
- effluenti idrici
- produzione di rifiuti
- emissioni sonore
- radiazioni non ionizzanti
- uso di risorse (consumi energetici, prelievi idrici, materie prime, uso di suolo).
- impatto visivo
- effetti sul sistema antropico (assetto territoriale e contesto socio-economico, salute pubblica, traffico e infrastrutture).

La caratterizzazione delle interazioni in fase di cantiere/commissioning e di esercizio dell'opera è stata effettuata a livello sia qualitativo sia quantitativo, arrivando all'individuazione dei parametri di interazione, per i quali sono state definite specifiche misure di prevenzione e mitigazione.

La valutazione relativa alla fase di cantiere/commissioning è da intendersi cautelativamente rappresentativa anche della fase di decommissioning della centrale agrivoltaica che è prevista non prima di 25 anni dalla data di interconnessione con la RTN.

In tabella seguente sono sintetizzate le principali interazioni con l'ambiente potenzialmente generate nella fase di cantiere e nella fase di esercizio, e vengono individuate le componenti ambientali interessate la cui analisi viene approfondita nel Quadro di Riferimento Ambientale del SIA, di cui viene fornita una sintesi nel successivo paragrafo.

Parametro di interazione		Tipo di Interazione e componenti/fattori ambientali potenzialmente interessati	Fase
Emissioni in atmosfera	Emissione di gas di scarico dei mezzi di cantiere e sollevamento polveri da aree di cantiere Mancate emissioni di inquinanti (CO ₂ , NO _x , SO ₂) e risparmio di combustibile	Diretta: Atmosfera Indiretta: Assetto antropico- salute pubblica	Cantiere/decommissioning Esercizio
Scarichi idrici	Impiego di bagni chimici, nessuna produzione di scarichi idrici Scarico acque meteoriche	Diretta: Suolo e sottosuolo	Cantiere/decommissioning Esercizio
Produzione rifiuti	Rifiuti da attività di scavo e altre tipologie di rifiuti da cantiere Rifiuti da attività di manutenzione e gestione dell'impianto agro- fotovoltaico	Diretta: Suolo e sottosuolo Diretta: Assetto antropico- infrastrutture (movimentazione rifiuti prodotti) Indiretta: Suolo e sottosuolo Diretta: Assetto antropico- infrastrutture (movimentazione rifiuti prodotti)	Cantiere/decommissioning Esercizio
Emissioni sonore	Emissione di rumore connesso con l'utilizzo dei macchinari nelle diverse fasi di realizzazione Emissioni di rumore apparecchiature elettriche	Diretta: Ambiente fisico Diretta: Fauna Indiretta: Assetto antropico- salute pubblica	Cantiere/decommissioning Esercizio
	Non presenti CEM		Cantiere/decommissioning
Emissioni di radiazioni non ionizzanti	Presenza di sorgenti di CEM (cavidotti, sottostazione trasformazione, elettrodotti)	Diretta: Ambiente fisico Indiretta: Assetto antropico- salute pubblica	Esercizio
Uo di risorse	Prelievi idrici per usi civili, attività di cantiere e attività agricole	Diretta: Ambiente idrico	Cantiere/decommissioning
	Irrigazione colture		Esercizio
	Uso di energia elettrica, combustibili	Diretta: assetto antropico-aspetti socio economici	Cantiere/decommissioning
	Uso di combustibile per mezzi agricoli	Indiretta: atmosfera	Esercizio
	Consumi di sostanze per attività di cantiere, incluse attività agricole	Indiretta: assetto antropico-aspetti socio economici	Cantiere/decommissioning
	Consumi di sostanze per attività di manutenzione e gestione impianto e consumi di sostanze per coltivazione agricola	Indiretta: assetto antropico-aspetti socio economici	Esercizio
	Occupazione temporanea di suolo con aree di cantiere	Diretta: Suolo e sottosuolo, Flora Indiretta: Fauna, ecosistemi	Cantiere/decommissioning
	Occupazione di suolo e sottosuolo moduli fotovoltaici, viabilità di servizio, sottostazioni elettriche	Diretta: Suolo e sottosuolo, Flora Indiretta: Fauna, ecosistemi	Esercizio
Effetti sul contesto socio- economico	Addetti impiegati nelle attività di cantiere	Diretta: assetto antropico-aspetti socio economici	Cantiere/decommissioning
	Sviluppo delle energie rinnovabili Addetti attività di gestione e manutenzione impianto	Diretta: assetto antropico-aspetti socio economici/salute pubblica (mancate emissioni inquinanti)	Esercizio
Impatto visivo	Volumetrie e ingombro delle strutture di cantiere	Diretta: Paesaggio	Cantiere/decommissioning
	Inserimento strutture di progetto	Diretta: Paesaggio	Esercizio

Come indicato nelle premesse si considerano allegati alla presente Sezione III Quadro Progettuale del SIA, le altre due precedenti relazioni Introduttiva e Quadro Programmatico e tutti gli allegati del Progetto Definitivo.

Carrara, 24 giugno 2023

Ing. Bruno Lazzoni

Ing. Daniele Nesti

(documento informatico firmato digitalmente ai sensi dell'art. 24 D.Lgs. 82/2005 e ss.mm.ii)¹

¹ Applicare la firma digitale in formato PAdES (PDF Advanced Electronic Signatures) su file PDF.